

dzisiaj



Infrastruktura kryjąca się za cyfrowym światem

12

- Tramwajem na Fordon 4
- Historyczny lot dookoła świata 10
- Rekordowa moc przekształtnika 22
- Solidne maszyny mogą służyć długo 26



10

Historyczny lot dookoła świata

Samolot Solar Impulse jest napędzany energią słoneczną. 9 marca ruszył w historyczny lot dookoła świata.

22

Rekordowa moc przekształtnika

W laboratorium Uniwersytetu na Florydzie zainstalowano najnowocześniejszą na świecie aparaturę badawczą do urządzeń prądu stałego.



Szanowni Państwo, ogromne ilości danych, które muszą gromadzić i którymi muszą zarządzać współczesne firmy i instytucje, wymagają rozbudowanej infrastruktury IT. Potrafi ona zajmować pomieszczenia o powierzchni 200 m², ale także całe budynki o rozmiarach kilkunastu boisk piłkarskich (około 140 tys. m²). Organizacje działają w tym przypadku dwojako: wynajmują zewnętrzne firmy kolokacyjne i hostingowe, dla których taka działalność stanowi podstawowe źródło przychodów, lub budują własne centra danych. Wśród zlecających usługi IT na zewnątrz są zarówno małe firmy, jak i więksi gracze, którzy potrzebują centrów danych, jednak ich podstawowa działalność jest inna: finansowa, telekomunikacyjna, przemysłowa czy medyczna. Najwięksi budują własną infrastrukturę, głównie ze względów strategicznych (instytucje rządowe, duże firmy telekomunikacyjne czy internetowe). Ponieważ zapotrzebowanie na dobrze zarządzaną i niezawodną infrastrukturę IT

wciąż rośnie, coraz większy nacisk kładzie się na ich dobre projektowanie. Ponemon Institute oraz Emerson Network Power opublikowały szacunkową wysokość kosztów, jakie w latach 2010-2013 poniosły centra danych w Stanach Zjednoczonych w związku z nieplanowanymi przerwami w dostawach energii. Koszty awarii centrów od 2010 roku wzrosły o 41 proc. – z 5,6 tys. do nieco ponad 7,9 tys. dolarów za minutę. Najwyższy jednostkowy koszt nieplanowanej przerwy w dostawie energii wyniósł w tym okresie 1,7 mln dolarów. Te badania pokazują, jak istotne stało się takie projektowanie centrów danych, by redundancja zasilania gwarantowała ich wysoką dostępność. Najwyższa to 99,995 proc. lub inaczej – 24 minuty możliwego czasu przestoju urządzeń IT w ciągu roku. O tym, jak budować struktury IT o dużej dostępności, w bieżącym raporcie o centrach danych. Przyjemnej lektury!

Anita Romanowska



26

Solidne maszyny mogą służyć długo

Zwiększenie niezawodności i wydajności maszyny wyciągowej może przynieść także dodatkowe korzyści finansowe.



34

Zarządzanie cyklem życia produktów

ABB koncentruje się na skutecznym zarządzaniu cyklem życia swoich produktów przez cały okres ich eksploatacji.

Aktualności

- 4 Tramwajem na Fordon
- 5 Konferencja Test Well 2015!
- 5 ABB IT Challenge – ruszyła tegoroczna edycja!
- 6 Kolejna farma wiatrowa z urządzeniami ABB
- 7 System wideodomofonowy ABB Welcome Basic Elektroproduktem Roku 2014
- 7 ABB na PSEW 2015
- 8 Bardziej energooszczędne niż restrykcyjne normy
- 8 AC500-S Produktem Roku 2014 magazynu „Control Engineering Polska”
- 10 Historyczny lot dookoła świata
- 10 Nowoczesna technologia na chińskim gazowcu
- 11 Rekord świata w napięciu przesyłanym w sieci HVDC Light
- 11 Barwy ABB na alpejskiej trasie

Raport

- 12 Infrastruktura kryjąca się za cyfrowym światem
- 16 Zaprojektowane do niezakłóconej pracy
- 20 ABB dla projektantów centrów danych

Innowacje

- 22 Rekordowa moc przekształtnika

Technologie

- 26 Solidne maszyny mogą służyć długo

Produkty

- 32 Filtry aktywne - jakość energii elektrycznej w najbardziej wymagających aplikacjach
- 34 Zarządzanie cyklem życia produktów

Tramwajem na F



(Fot. Tramwaj Fordon Sp. z o.o.)

Kompaktowe zespoły transformatorowo-prostownikowe ABB zasila nową linię tramwajową w Bydgoszczy.

ABB pozyskała zamówienie na dostawę 10 zespołów transformatorowo-prostownikowych w ramach projektu „Budowa linii tramwajowej do dzielnicy Fordon z przebudową układu drogowego w Bydgoszczy”, realizowanego przez Tramwaj Fordon Sp. z o.o. Urządzenia zasila trzy podstacje trakcyjne nowej linii tramwajowej o długości 9,5 km, która połączy centrum Bydgoszczy z liczącą ok. 72 tys. mieszkańców dzielnicą Fordon.

Zleciennodawcą ABB jest spółka SESTO z Łodzi, specjalizująca się w projektowaniu i wytwarzaniu systemów zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz urządzeń automatyki dla transportu szynowego i energetyki. W ramach wspomnianego projektu spółka SESTO wyposaży wszystkie nowo budowane podstacje w urządzenia elektroenergetyczne, m.in. rozdzielnice prądu stałego, rozdzielnice SN, zespoły

prostownikowe ABB, a także własną automatykę prądu stałego SESTO E1000.

– Współpracujemy z firmą ABB od kilku lat w zakresie dostaw aparatury sterowniczej, rozdzielnic SN czy zespołów prostownikowych. ABB dostarczyła rozdzielnice średniego napięcia oraz zespoły prostownikowe do większości modernizowanych podstacji trolejbusowych w Lublinie – mówi Piotr Sakowski, prezes SESTO Sp. z o.o.

– Aktualnie, oprócz wspomnianej inwestycji, realizowane są dostawy zespołów prostownikowych do podstacji trakcyjnych w ramach projektów: budowy linii tramwajowej z Siedlec do Brętowa w Gdańsku oraz rozbudowy i modernizacji trasy tramwaju W-Z w Łodzi.

Na potrzeby nowej linii tramwajowej w Bydgoszczy ABB zaprojektuje, dostarczy i uruchomi kompletne urządzenia składające się z prostowników wyprodukowanych w Aleksandrowie Łódzkim oraz z dedykowanych transformatorów ABB z Hiszpanii.

– Dostarczamy gotowy zespół trakcyjny, w całości wyprodukowany przez ABB, co jest gwarancją jego niezawodności i długości cyklu życia – mówi Maciej Kordas, kierownik obszaru sprzedaży w Lokalnej Dywizji Automatykacji Produkcji i Napędów. Czas eksploatacji zespołów prostownikowych został wydłużony poprzez wykonanie izolacji uzwojeń transformatora w wysokiej klasie H/H. Jest to innowacyjne rozwiązanie, które w swoim portfolio ma zaledwie kilkoro producentów na świecie. Kompletny, zaprojektowany i zmontowany w Zakładzie Urządzeń Przekształcania Mocy i Napędów ABB w Aleksandrowie Łódzkim, zespół transformatorowo-prostownikowy jest prosty w instalacji i kompaktowy dzięki zastosowaniu jednej obudowy.

Zamówienie ma zostać zrealizowane w połowie 2015 roku, a otwarcie nowej linii planowane jest na początek przyszłego roku. Obsługiwać ją będzie 12 niskopodłogowych tramwajów typu SWING,

ordon



(Fot. Jan Sućnik-Hryniewicz)

Konferencja Test Well 2015!

Druga edycja „Test Well”, organizowana przez ABB przy wsparciu merytorycznym Stowarzyszenia Jakości Systemów Informatycznych i Microsoft, odbędzie się 21 kwietnia br. w Krakowie. To wydarzenie skierowane do inżynierów jakości, kierowników zespołów testowych, programistów zaangażowanych w testowanie oprogramowania – wszystkich, dla których jakość oprogramowania nie jest obojętna. Poprzednia edycja spotkała się z dużym

zainteresowaniem i uznaniem w środowisku testerskim. W wydarzeniu wzięło udział ponad 200 uczestników i 11 prelegentów – doświadczonych specjalistów z dziedziny testowania oprogramowania, m.in. Yaron Tsubery, Beata Karpińska, Joanna Gajewska. Tegoroczny „Test Well” odbędzie się w krakowskim Centrum Kongresowym ICE przy ul. Marii Konopnickiej 17. Temat przewodni edycji to „Built in quality”.

produkowanych przez zakłady PESA w Bydgoszczy. Nowoczesne, pięcioczołowe jednostki zostaną wyposażone m.in. w diagnostykę pojazdu online, system informacji pasażerskich oraz wi-fi. Zgodnie z założeniami projektu nowa linia usprawni komunikację w Bydgoszczy oraz połączy dzielnicę Fordon z centrum miasta i węzłem drogowym Bydgoszcz Wschód, w którym nastąpi integracja z koleją metropolitalną Big City. Nowa linia tramwajowa ma również rozładować ruch samochodowy w mieście. Zamówienie na potrzeby nowo budowanej linii tramwajowej w Bydgoszczy to dla ABB umocnienie pozycji na lokalnym rynku. – Nawiązujemy współpracę z firmami, które realizują projekty podstacji trakcyjnych w Polsce. Cieszy nas, że polscy klienci coraz częściej doceniają światową renomę, doświadczenie i sprawdzony serwis ABB – powiedział Piotr Kozubski, kierownik działu projektowania i uruchomień w Lokalnej Dywizji Automatykacji Produkcji i Napędów.

Agata Adamczewska

ABB IT Challenge – ruszyła tegoroczna edycja!

Studenci kierunków informatycznych i pokrewnych mogą znowu zaważczyć o nagrody w ogólnopolskim konkursie organizowanym przez Centrum Systemów Informatycznych ABB.

Motyw przewodni tegorocznej edycji to „Dom + technologia = lepsze życie”, czyli projekty informatyczne wspierające życie domowe. Jury stawia na zespołową pracę nad innowacyjnymi projektami informatycznymi, które odpowiadają na potrzeby i wyzwania otaczającej rzeczywistości. IT Challenge to świetny sposób na rozwinięcie swoich umiejętności oraz naukę nowych technologii przy wsparciu ekspertów z ABB, a także na dobrą zabawę. Zgłoszenia przyjmowane są do 30 marca 2015 r.

Więcej informacji: www.itchallenge.pl



ABB IT Challenge 2015



(Fot. Arch. ABB)



Kolejna farma wiatrowa z urządzeniami ABB

ABB pozyskała znaczący kontrakt na budowę stacji elektroenergetycznej 20/110 kV dla potrzeb przyłączenia farmy wiatrowej Rzepin do sieci elektroenergetycznej. Docelowo na powierzchni 620 ha powstanie „zielona” elektrownia o mocy 58 MW.

Klientem ABB jest Starke Wind Rzepin Sp. z o.o., należąca do francuskiego koncernu EDF Energies Nouvelles – jednego z największych deweloperów farm wiatrowych na świecie. Realizacja projektu odbędzie się w formule „pod klucz”, która obejmie opracowanie i uzgodnienie dokumentacji wykonawczej, niezbędne roboty budowlane i elektryczne oraz uruchomienie. ABB odpowiedzialna jest za dostawę, montaż i uruchomienie m.in. dwóch transformatorów mocy, wyłączników izolacyjnych LTB-DCB, przekładników WN (produkowanych w zakładzie ABB w Przasnyszu), ograniczników przepięć WN, rozdzielnic średniego napięcia w izolacji gazowej SF₆ typ ZX, systemu sterowania i nadzoru, zabezpieczeń oraz układu kompensacji mocy biernej.

– Mamy bogate doświadczenie w realizacji stacji elektroenergetycznych w systemach „pod klucz” dla przyłączenia farm wiatrowych. Klient zyskuje więc solidnego i doświadczonego wykonawcę oraz gwarancję sprawnej koordynacji dostaw. Nasza aparatura oraz systemy to także sprawdzona,



System wideodomofonowy ABB Welcome Basic Elektroproduktem Roku 2014



(Fot. Arch. ABB)



(Busch-Jaeger GmbH, Grupa ABB)

wysoka jakość. Ponadto służymy klientowi lokalnym wsparciem technicznym i serwisem – mówi Hubert Krukowski, dyrektor marketingu i sprzedaży Lokalnej Jednostki Biznesu ABB Stacji Elektroenergetycznych.

Farma wiatrowa Rzepin to druga inwestycja EDF Energies Nouvelles w Polsce. Inwestor pierwszą farmę wiatrową Linowo uruchomił w pobliżu Grudziądza. Jej moc wynosi 48 MW.

W obszarze stacji elektroenergetycznych ABB oferuje niezawodne technologie przesyłu i rozdziału energii oraz kompleksowe usługi serwisowe. W ciągu ostatnich lat firma ugruntowała swoją pozycję w polskim sektorze energetyki wiatrowej, dostarczając obiekty stacyjne dla ośmiu farm wiatrowych, przy czym kilka kolejnych tego typu projektów znajduje się w fazie realizacji. Z końcem roku ABB sfinalizowała projekt budowy stacji elektroenergetycznej 30/110 kV dla FW Wróblew o mocy 36 MW. Stacja Wróblew 1 to obiekt bezobsługowy, przygotowany do sterowania, sygnalizacji i pomiarów w systemie zdalnego sterowania i nadzoru.

Agata Adamczewska

Trzydzieści jeden procent głosów oddanych przez czytelników magazynu „Elektrosystemy” w kategorii Systemy Ochrony zdobył system wideodomofonowy ABB Welcome Basic. W sumie na 5 produktów startujących w tej

kategorii oddano 1538 głosów, z czego 475 otrzymał nasz produkt. Jest to uniwersalny system, który może być zastosowany zarówno dla domu, jak i dużego osiedla z ponad 200 mieszkaniami.

System wideodomofonowy ABB Welcome Basic to:

- łatwa komunikacja między domem, domownikami a otoczeniem,
- prosta instalacja dwuprzewodowa,
- prosty sposób połączenia z systemem ABB-free@home,
- możliwość komunikacji z systemem automatyki,
- modułowa budowa.

ABB na PSEW 2015

ABB zaprezentuje swoją ofertę dla sektora energetyki wiatrowej podczas Konferencji i Targów Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej. Termin i miejsce: 14-15 kwietnia br., Serock, hotel Narvil, ul. Czesława Miłosza 14A, stoisko nr 6B.

Bardziej energooszczędne niż restrykcyjne normy

Łódzka fabryka transformatorów ABB do końca 2015 roku dostarczy na potrzeby ENEA Operator ponad 2000 sztuk transformatorów olejowych dystrybucyjnych o mocy w przedziale 40-1000 kVA.

To jeden z największych w historii ABB kontraktów na tego typu urządzenia podpisany z polską grupą energetyczną. Wartość zamówienia wyniosła ok. 32 mln zł. W ramach kontraktu zrealizowano już pierwsze dostawy o wartości 700 tys. zł. Pozostałe będą realizowane sukcesywnie, na podstawie indywidualnych zamówień składanych przez oddziały ENEA Operator w Poznaniu, Szczecinie, Gorzowie, Zielonej Górze i Bydgoszczy poprzez internetową platformę zakupową.

Dostarczone transformatory zostaną przeznaczone pod inwestycje dla budowanych stacji i nowych odbiorców energii. Część z nich zostanie również wykorzystana w ramach modernizacji sieci energetycznej. Urządzenia ABB przyczynią się do wzrostu efektywności i niezawodności sieci, zmniejszając ryzyko jej awarii. Obniżą straty energii

oraz wpływ operatora na środowisko. Spełniają bowiem najnowsze wymagania Dyrektywy Unii Europejskiej i Rady Europy w odniesieniu do energooszczędności transformatorów energetycznych.

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej, które weszło w życie 11 czerwca 2014 roku, transformatory energetyczne, wprowadzane do obrotu lub instalowane po 1 lipca 2015 na terenie Unii Europejskiej, muszą spełniać wymagania dotyczące strat energii. ENEA Operator zainwestowała w urządzenia, które są bardziej energooszczędne, niż określają to restrykcyjne normy.

Inwestycja wpisuje się w strategię spółki, która kładzie duży nacisk na ekologiczne rozwiązania.

To kolejne, znaczące zamówienie na transformatory rozdzielcze, które dla ENEA Operator realizuje Zakład Transformatorów Rozdzielczych ABB

AC500-S Pr magazynu „

W XII edycji plebiscytu organizowanego przez magazyn „Control Engineering Polska” sterownik AC500-S zdobył tytuł Produktu Roku 2014 w kategorii Bezpieczeństwo zyskując największą liczbę głosów członków jury i czytelników pisma.

(Fot. Arch. ABB)





(Fot. Przemek Szuba/Arch. ABB)

w Łodzi. Z uwagi na złożoność i wieloetapowość procedur przetargowych, pozyskanie zamówienia było dużym wyzwaniem.

– Zamówienie na nasze transformatory złożone przez ENEA Operator potwierdza udaną i realizowaną z sukcesem współpracę. Przygotowanie doskonałej oferty wymagało m.in. przeprowadzenia wielu obliczeń optymalizacyjnych transformatorów osobno dla każdej mocy. Wszystkie

postępowania były również prowadzone zgodnie z zapisami ustawy Prawo Zamówień Publicznych – powiedział Andrzej Kapczyński, dyrektor sprzedaży i marketingu transformatorów rozdzielczych ABB w Polsce.

W fabryce spółki w Łodzi produkowane są m.in. transformatory z zastosowaniem rdzenia amorficznego, charakteryzujące się ekstremalnie niskimi stratami jałowymi. W ostatnich latach ABB

w Polsce zrealizowała kilkanaście dużych kontraktów na dostawę transformatorów rozdzielczych dla krajowych grup energetycznych.

ENEA Operator Sp. z o.o. jest częścią Grupy Kapitałowej ENEA, jednego z liderów rynku energii w Polsce. Grupa ENEA specjalizuje się w wytwarzaniu, dystrybucji oraz sprzedaży energii elektrycznej.

Agata Adamczewska

Produkt Roku 2014 Control Engineering Polska”

Do finałowego etapu zakwalifikowanych zostało aż 78 wyrobów, rozwiązań i usług w 15 różnych kategoriach, a w głosowaniu wzięło udział blisko 1500 osób. Gala przyznania wyróżnień laureatom konkursu odbędzie się 18 marca 2015 r. podczas Targów AUTOMATICON. Początek ceremonii o godz. 12.45 w Sali A Centrum Targowego EXPO XXI w Warszawie przy ulicy Prądyńskiego 12/14.

Sterownik AC500-S

To rodzaj komputera przemysłowego służącego do wszechstronnego sterowania maszynami, szczególnie takimi jak żurawie budowlane i portowe, suwnice kontenerowe czy zrobotyzowane linie produkcyjne. Standardowo nadzoruje funkcje bezpieczeństwa, chroniące operatorów pracujących przy maszynach.

Zalety produktu:

- łatwość programowania,
- pełna integracja z AC500,
- szybsze wdrożenia dzięki opatentowanemu analizatorowi kodu bezpieczeństwa (PS501-SCA),
- nieograniczona funkcjonalność i skalowalność.

W skrócie

Rozbudowa stacji w Norwegii

Zgodnie z zamówieniem złożonym przez norweskiego operatora systemu przesyłowego Statnett, ABB dostarczy komponenty wymagane do rozbudowy trzech istniejących stacji o mocy 420 kV zlokalizowanych w miejscowościach Ofoten, Bardufoss i Balsfjord. Stacje będą obsługiwały nowo budowaną linię przesyłową stanowiącą część programu rozwoju sieci energetycznej na północy Norwegii. Statnett zarządza liniami przesyłowymi o długości około 11 tys. kilometrów oraz 150 stacjami w całej Norwegii.

Więcej zielonej energii dla Teksasu

W ramach wartego 54 mln dolarów projektu „pod klucz”, zleconego w 2012 roku przez Electric Transmission Texas LLC – jednego z największych operatorów systemu przesyłowego w Teksasie – ABB zainstalowała i oddała do użytku cztery statyczne kompensatory mocy biernej (SVC). Kompensatory, będące elementem technologii FACTS, przyczynią się do większego wykorzystania energii odnawialnej w południowo-zachodnim stanie USA.

Modernizacja floty kolejowej w RPA

240 lokomotyw towarowych, które będą stanowić trzon kolejowej floty w RPA, zostanie wyposażonych w transformatory trakcyjne i inne urządzenia z zakresu przekształcania mocy. Kontrakt o wartości około 50 mln dolarów został podpisany z producentem lokomotyw, firmą Bombardier Transportation. RPA zainwestuje w sumie około 5 mld dolarów w modernizację krajowej floty kolejowej.

Historyczny lot dookoła świata



(Fot. Arch. ABB)

9 marca rozpoczął się historyczny lot dookoła świata samolotu Solar Impulse, który jest napędzany wyłącznie energią słoneczną. Do zespołu Solar Impulse dołączyła trójka inżynierów z firmy ABB, która jest oficjalnym partnerem projektu. Są oni odpowiedzialni m.in. za zwiększenie wydajności urządzeń wspierających system baterii samolotu. Trasa przelotu liczy około 40 tys. kilometrów. Start odbył się w Abu Zabi w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Kolejne przystanki to m.in. Oman, Indie, Chiny, Stany Zjednoczo-

ne oraz jedno z lotnisk na południu Europy lub w północnej Afryce. 16 maja Solar Impulse ma pojawić się z powrotem w Abu Zabi. Samolot, zasilany za pomocą 17 248 ogniw solarnych, będzie każdego dnia lecieć na poziomie powyżej szczytu Mount Everest i ładować w tym czasie baterie, aby móc pokonywać trasę również nocą. Jednym z największych wyzwań dla zespołu będzie trwający nieprzerwanie pięć dni i pięć nocy przelot z Chin na Hawaje.

Nowoczesna technologia na chińskim gazowcu

Cztery statki do przewozu skroplonego gazu ziemnego (LNG) zostaną wyposażone w zaawansowany elektryczny układ napędowy ABB.



(Fot. Arch. ABB)

Gazowce to bardzo zaawansowane technologicznie jednostki projektowane specjalnie na potrzeby transportu gazu LNG w temperaturze -162°C . Według raportu opublikowanego przez Clarkson Research Service, do 2022 roku światowe zapotrzebowanie na tego typu statki wyniesie ponad 80 sztuk.

Dla czterech takich jednostek, montowanych w stoczni Hudong-Zhonghua

w Szanghaju, ABB dostarczy generatory średniego napięcia, rozdzielnice średniego napięcia oraz silniki, transformatory i napędowe systemy sterowania. Nowoczesny system napędu elektrycznego zmniejszy zużycie paliwa oraz emisję CO_2 , poprawiając jednocześnie sterowność statku. ABB jest również odpowiedzialna za instalację systemu, uruchomienie oraz szkolenia z jego obsługi.



(Fot. Arch. ABB)

Rekord świata w napięciu przesyłanym w sieci HVDC Light

ABB uruchomiła łącze Skagerrak 4 HVDC Light® między Norwegią i duńską Jutlandią, które zwiększy dostępność odnawialnej energii wodnej i wiatrowej.

Łącze przesyła energię elektryczną o napięciu 500 kV, co jest rekordowym na świecie napięciem dla przekształtników współpracujących ze źródłem napięciowym typu VSC (Voltage Source Converter) o komutacji wymuszonej. Przekształtniki te działają w oparciu o półprzewodniki, które odpowiadają za przekształcanie energii elektrycznej z prądu przemiennego wysokiego napięcia na prąd stały i z powrotem.

Projekt Skagerrak 4 obejmował dostawę dwóch stacji VSC o mocy 700 MW każda, działające w opracowanej przez ABB technologii HVDC Light. Nowe łącze działa w trybie dwubiegunowym we współpracy ze Skagerrak 3, opartym na klasycznej technologii przekształtników zasilanych ze źródła prądu z naturalną komutacją sieciową LCC (Line Commutated Converter HVDC). Jest to pierwszy przypadek

połączenia takich technologii w układ dwubiegunowy. ABB zapoczątkowała technologię przesyłową HVDC 60 lat temu i od tamtej pory wdrożyła około 100 projektów tego typu, co przekłada się na łączną zainstalowaną moc przesyłową rzędu 120 tys. MW i stanowi około połowę mocy wszystkich systemów HVDC zainstalowanych na świecie.

Barwy ABB na alpejskiej trasie

Już przeszło sto lat trwa współpraca ABB z Koleją Retycką (RhB) w Szwajcarii. Z tej okazji jeden z 15 pociągów obsługujących malowniczą alpejską trasę został przemalowany na kolor biały z wykorzystaniem logo ABB.



(Fot. Arch. ABB)

Pociąg w barwach ABB jeździ w szwajcarskim kantonie Gryzonii na obsługiwanych przez Kolej Retycką trasach. Idealnie wkomponowane w alpejski krajobraz, uznawane są za jedno z najpiękniejszych

w Europie. W 1913 roku firma BBC, która była prekursorem ABB, dostarczyła pierwsze lokomotywy kursujące na trasie Albula. Z kolei kilka lat temu ABB dostarczyła przekształtniki trakcyjne oraz transformato-

ry dla 15 nowoczesnych pociągów wyprodukowanych na potrzeby RhB. RhB to wąskotorowe linie kolejowe, których pierwszy odcinek z Landquart do Davos został otwarty jeszcze w XIX wieku.



Infrastruktura kryjąca się za cyfrowym światem



Liczba danych konsumowanych i wytwarzanych przez ludzi osiągnęła niespotykany dotąd poziom – internet, wyszukiwarki sieciowe, aplikacje mobilne, smartfony są wszechobecne, a ich istnienie traktuje się jako coś oczywistego. W rzeczywistości jednak wszystkie dzisiejsze mobilne gadżety, jak również coraz więcej przedsięwzięć biznesowych, zależą od przechowywania, przesyłania i przetwarzania danych cyfrowych. Bez wątplenia centra danych legły u podstaw i są cichymi bohaterami boomu internetowego, dając początek ważnej gałęzi przemysłu, która umożliwia organizacjom uruchamianie aplikacji o krytycznym dla ich działania znaczeniu. ABB oferuje szeroki zakres produktów, zintegrowane rozwiązania oraz doświadczenie zapewniające bezpieczną, pewną i efektywną pracę centrów danych.

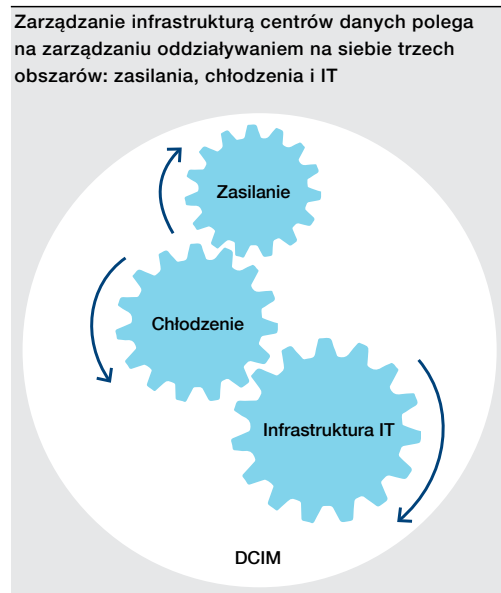
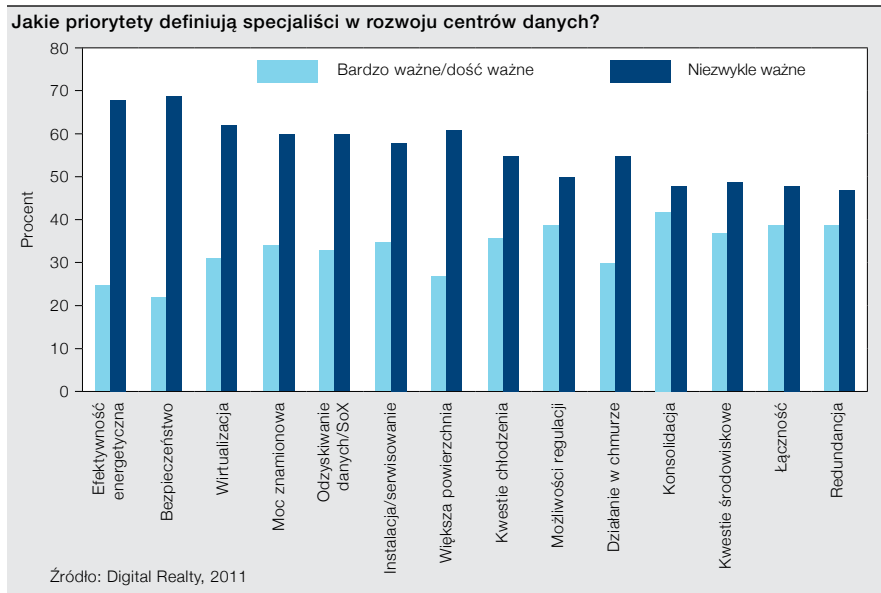
Tekst: Mietek Glinkowski, ABB Centra Danych, Raleigh, USA;
zdjęcia: Fot. Arch. ABB

Dzisiejsze zaawansowane technicznie centra danych to wysoko wyspecjalizowane obiekty przemysłowe wyposażone w złożone i powiązane wzajemnie urządzenia i systemy, dostosowane do określonych potrzeb krytycznych. Mogą to być niewielkie budynki o powierzchni 200 m², ale równie dobrze obiekty o wielkości 15 boisk piłkarskich (około 140 tys. m²). Niektóre zużywają 500 kW mocy, inne aż 100 MW.

Według aktualnych szacunków do 2 proc. globalnego zużycia energii elektrycznej

przypada na przedsiębiorstwa obsługujące centra danych. Przyjmując, że moc elektryczna zainstalowana w skali globalnej wynosi około 5000 GW (dane za 2010 rok), można wywnioskować, że centra danych zużywają około 120 GW – prawie dwa razy więcej niż potencjał wytwórczy Meksyku i znacznie więcej niż produkcja takich krajów, jak Hiszpania czy Włochy.

Branża ta rośnie w niesamowitym tempie. Na przykład liczba sprzedanych na całym świecie szaf IT w 2012 roku osiągnęła 7,7 mln sztuk, co stanowiło wzrost o 15 proc. w porównaniu z 2011. Szacuje



Przyjmując, że moc elektryczna zainstalowana w skali globalnej wynosi około 5000 GW (dane za 2010 rok), można wywnioskować, że centra danych zużywają około 120 GW – prawie dwa razy więcej niż potencjał wytwórczy Meksyku i znacznie więcej niż produkcja takich krajów, jak Hiszpania czy Włochy.

Segmenty rynku centrów danych

Kolokacja/hosting

Wiele małych i średnich firm nie chce lub nie może sobie pozwolić na posiadanie własnej infrastruktury IT, takiej jak centra danych, dlatego zleca obsługę informatyczną zewnętrznym firmom kolokacyjnym. Firmy te oferują usługi IT, począwszy od web hostingu, aż do pełnej obsługi informatycznej przedsiębiorstw.

Finanse

Banki i inne instytucje finansowe, takie jak Nowojorska Giełda Papierów Wartościowych (NYSE), NASDAQ, Tokijska Giełda Papierów Wartościowych (TSE) itp., potrzebują centrów danych oraz ich wysokiej dostępności do prowadzenia operacji finansowych.

Telekomunikacja

Dostawcy usług telekomunikacyjnych, począwszy od stacjonarnych usług cyfrowych do usług mobilnych czy aplikacji dla użytkowników smartfonów, odgrywają ważną rolę w branży centrów danych. Dziś praktycznie wszystkie usługi telefoniczne oparte są na technice cyfrowej i wiele z nich używa technologii VoIP, wykorzystującej łączność z internetem. Wszyscy najważniejsi gracze w tym segmencie, tacy jak NTT, AT&T czy T-Mobile, posiadają, budują i obsługują własne centra danych.

Usługi IT

Firmy takie jak Google, Amazon, eBay, Facebook i inne zadebiutowały na początku boomu internetowego około 15 lat temu. Choć działalność tych firm oparta jest na centrach danych, które stanowią ich podstawowe aktywa, źródła ich

przychodów są bardzo zróżnicowane – począwszy od reklam, aż do sprzedaży internetowej.

Rząd

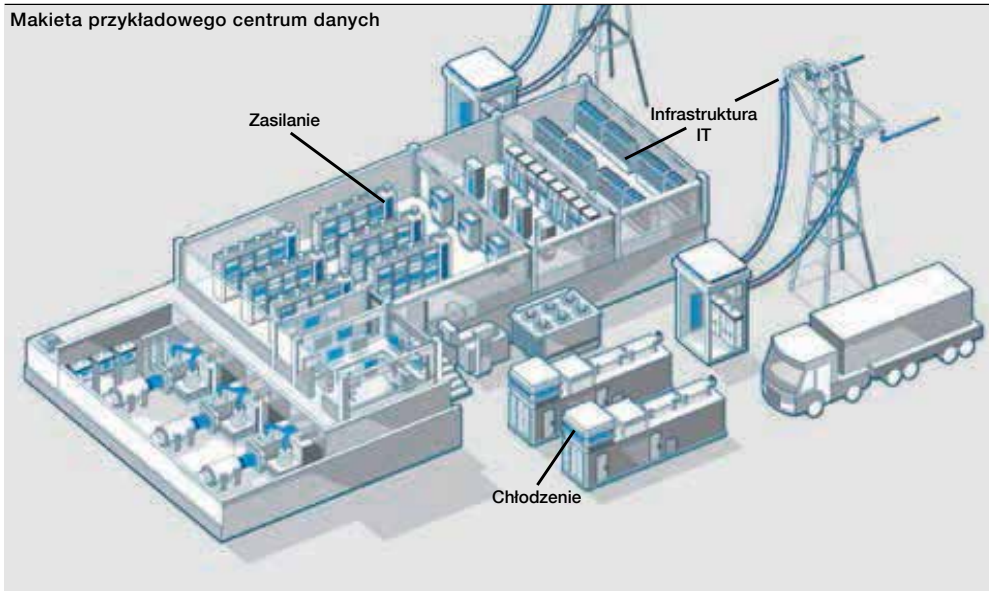
W 1999 roku rząd federalny USA obsługiwał 432 centra danych, a w 2013 roku liczba ta wzrosła do około 7000. Liczba ta dotyczy wszystkich obszarów działań rządu, od urzędu podatkowego, przez Departament Obrony, do administracji systemu ubezpieczeń społecznych.

Opieka zdrowotna

Spodziewany jest szybki wzrost tego segmentu z uwagi na rosnący trend digitalizacji dokumentacji medycznej pacjentów oraz wszystkich danych medycznych, począwszy od wizyt u lekarzy rodzinnych, aż do przypadków hospitalizacji i poważnych operacji.

Korporacje, handel, produkcja, zakłady komunalne

Sektor ten obejmuje dużą grupę prywatnych i działających na giełdzie firm z różnych branż, takich jak przemysł przetwórstwa ropy i gazu, tworzyw sztucznych, sieci handlowe czy przedsiębiorstwa zaopatrujące w gaz, prąd czy wodę. Wiele małych i średnich przedsiębiorstw z reguły decyduje się na wybór usług kolokacyjnych, jednak większe firmy posiadają i obsługują własne dedykowane centra danych. Na przykład w Singapurze koncern BP zarządza Most of the World (MoW) Mega Data Centre – jednym z czterech megacentrów danych, za pośrednictwem których BP realizuje swoje globalne operacje IT.



się, że wzrost rynku centrów danych w tym roku w Stanach Zjednoczonych osiągnie 25 proc., a w niektórych krajach, na przykład w Turcji, będzie jeszcze większy i wyniesie 60 proc.

IT, zasilanie, chłodzenie

Centra danych można zdefiniować jako trzy działające równolegle infrastruktury – informatyczna, zasilająca i chłodząca. Te trzy infrastruktury muszą być idealnie dopasowane i zoptymalizowane, aby zapewnić bezproblemową pracę obiektu o znaczeniu krytycznym.

Infrastruktura informatyczna zawiera przede wszystkim urządzenia IT z odpowiednim oprogramowaniem. Urządzenia te są zazwyczaj podzielone na trzy grupy: serwery, przełączniki i routery sieciowe oraz dyski twarde (pamięć). Każda grupa spełnia określoną funkcję w systemie, choć często spotykane są rozwiązania, gdzie dyski twarde są zintegrowane w serwerach. Infrastruktura ta odpowiada za realizację głównych funkcji centrów danych oraz dostarczanie usług informatycznych. Centra danych obsługują szerokie spektrum oprogramowania, wirtualizacji, baz danych, web hostingu, systemów operacyjnych i chmur obliczeniowych.

Systemy zasilania i chłodzenia stanowią dwie infrastruktury niezbędne do pracy urządzeń IT. Zasilanie pochodzi głównie z sieci elektroenergetycznej (choć stosowane są również inne źródła, takie jak ogniwa paliwowe). Urządzenia IT są zasilane przez złożone układy transformatorów, rozdzielnic, agregatów prądotwórczych (silnikowych zespołów generatorów), zasilaczy awaryjnych (UPS), szynoprzewodów i układów samoczynnego załączenia rezerwy. Energia

elektryczna z sieci zasilającej jest przekształcana, kondycjonowana i dystrybuowana do serwerów w szafach IT.

Prądożerna klimatyzacja

Urządzenia IT generują duże ilości ciepła. 60 proc. całkowitej energii zużywanej w typowym centrum danych przypada na infrastrukturę odpowiedzialną za zasilanie i 40 proc. na infrastrukturę związaną z chłodzeniem. Praktycznie całość energii dostarczanej do infrastruktury zasilającej i zużywanej w procesach chłodzenia jest tracona w postaci ciepła.

W celu utrzymania temperatur roboczych urządzeń w zakresach przewidzianych w ich specyfikacjach oraz umożliwienia personelowi dostępu do obszaru wokół urządzeń niezbędne jest odprowadzanie generowanego w czasie pracy ciepła.

W centrach danych stosuje się bardzo zaawansowane i różnorodne systemy chłodzenia do kontroli temperatury, takie jak chłodzenie cieczą, chłodzenie powietrzem, chłodzenie przez zanurzenie w cieczy, zamykanie stref gorących i niskich, klimatyzatory pomieszczeń komputerowych (CRAC) czy układy chłodzenia rzędowego (CRAH). Chłodzenie jest głównym składnikiem zużycia energii odpowiadającym za wydatki niezwiązane z zasilaniem mocy obliczeniowej.

Swoiste spoiwo

Coraz większego znaczenia nabiera inny element infrastruktury, którym są narzędzia do kompleksowego zarządzania centrum danych, zwane w skrócie DCIM (z ang. Data Center Infrastructure Management). Narzędzia DCIM stanowią platformę służącą do gromadzenia, kontroli, integrowania, monitorowania wszystkich systemów

centrum danych oraz zarządzania nimi. Zapewnienie, że czujniki temperatury klimatyzatorów CRAC są ustawione odpowiednio do wymagań temperaturowych, które serwery odczytują na płytach głównych, wcale nie jest trywialnym zadaniem do wykonania, tak jak monitorowanie, czy moc dostarczana do szaf sprzętu IT jest w stabilny sposób dystrybuowana do poszczególnych zasilaczy i nie powoduje przeciążenia kabli i wyłączników.

Do innych ważnych zadań należy też kontrola lokalizacji urządzeń IT, ich przeznaczenia, terminów wymaganej wymiany czy identyfikacja podmiotów, do których są przypisane (w przypadku firm świadczących usługi kolokacyjne). Realizację tych oraz wielu innych funkcji umożliwia właśnie platforma DCIM, która często składa się zarówno ze sprzętu, jak i oprogramowania do gromadzenia danych (np. dotyczących temperatury, napięcia, prądu, natężenia przepływu powietrza, uruchamianych alarmów), ich przetwarzania oraz prezentacji, umożliwiając operatorowi podejmowanie właściwych decyzji.

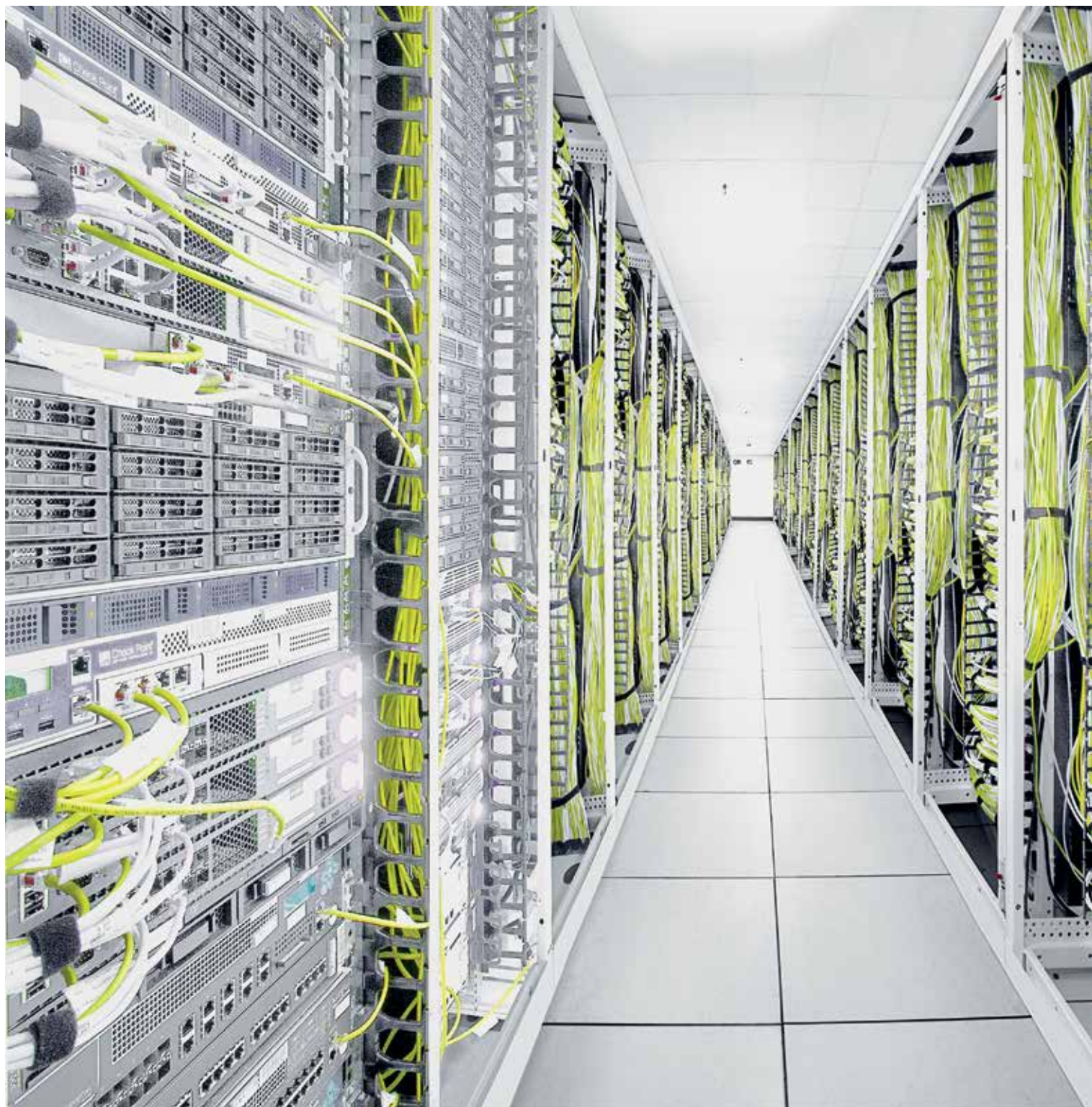
Oprogramowanie DCIM jest swoistym spoiwem, które utrzymuje w całości wszystkie elementy centrum danych i zapewnia bezpieczeństwo realizowanych przez nie operacji.

Więcej informacji:

Rafał Platek
e-mail: rafal.platek@pl.abb.com
tel. kom.: 601 895 272
www.abb.com/datacenters

Źródło: ABB Review 4/13 „Data centers”

Zaprojektowane do niezakłóconej



pracy



Każdy system może ulec awarii – jest to fakt, z którym zawsze trzeba się liczyć. Sprawą o kluczowym znaczeniu w sektorze związanym z centrami danych jest niezakłócona ciągłość działania całego systemu. Analitycy szacują, że jedna godzina przerwy w pracy centrum danych kosztuje średnio 350 tys. dolarów. Przewiduje się, że koszt ten będzie rósł, gdyż coraz więcej przedsięwzięć biznesowych zależy od przechowywania, przesyłania i przetwarzania danych cyfrowych, co praktycznie w całości odbywa się za pośrednictwem lub wewnątrz centrów danych. Ponieważ przerwy w pracy centrum danych – nawet te najkrótsze – są tak kosztowne, dostępność systemu jest wciąż najbardziej krytycznym czynnikiem przy projektowaniu, obsłudze i konserwacji centrów danych.

Tekst: Mietek Glinkowski, ABB Centra Danych, Raleigh, USA;

zdjęcia: Fot. Arch. ABB

Dostępność centrum danych oznacza spełnienie oczekiwań użytkowników dotyczących czasu pracy. Wysoką dostępność dzisiejszych centrów danych osiągnięto głównie poprzez zastosowanie redundancji dla elementów konstrukcyjnych, wyposażenia (zarówno urządzeń IT, jak i urządzeń zasilających), linii zasilających oraz oprogramowania. Do oceny dostępności centrów danych wykorzystuje się wiele przyjętych w branży systemów klasyfikacji. Szybko zmieniające się technologie, chęć odróżnienia się od konkurencji, świadomość ekologiczna i przede wszystkim presja kosztowa często decydują o wyborze konstrukcji centrum danych. Struktura poziomowa zaproponowana przez organizację Uptime Institute, jakkolwiek nie zawsze stosowana, stanowi jedną z ważniejszych wytycznych w branży i dlatego została w niniejszym artykule przyjęta jako klasyfikacja referencyjna. Uptime Institute definiuje cztery poziomy, określane jako Tier (od ang. słowa oznaczającego poziom), z których każdy określa dostępność stanowiącą podstawę do projektowania infrastruktury centrum danych. Im wyższy numer Tier, tym wyższy poziom dostępności.

Charakteryzujące się najniższymi kosztami i parametrami operacyjnymi centrum danych o poziomie Tier I oferuje dostępność

wynoszącą 99,671 proc., co oznacza, że możliwy czas przestoju urządzeń IT wynosi 28,8 godz. w ciągu roku. Centrum danych zgodne z wymogami najwyższego poziomu Tier IV oferuje dostępność wynoszącą 99,995 proc. lub inaczej – 24 minuty możliwego czasu przestoju urządzeń IT w ciągu roku. Klasyfikacja Tier określa również różne gęstości mocy dla konstrukcji centrów danych w zakresie od 200 W/m² do 1500 W/m². Projektanci systemów elektrycznych muszą mieć świadomość, że im wyższy jest poziom Tier, tym wyższe jest napięcie wymagane do zasilenia obiektu. Jest to związane przede wszystkim z faktem, że dostępność mocy w systemie elektroenergetycznym generalnie rośnie ze wzrostem napięcia sieci, gdzie najniższa jest w obszarach dystrybucji energii elektrycznej niskiego i średniego napięcia, a najwyższa w sieciach przesyłowych wysokiego napięcia. Im bliższa jest lokalizacja obiektu względem nieskończonej długiej linii zasilającej dużej sieci elektroenergetycznej, tym mniejsze jest prawdopodobieństwo wystąpienia zakłóceń lub awarii zasilania.

Tier I

Jest to najprostsza architektura systemu i z tego względu oferuje najniższą dostępność i najniższą gęstość mocy urządzeń IT. Schemat ten jest określany jako N, co odzwierciedla fakt, że liczba „n” urządzeń

Magazyn Vauban – budynek starego magazynu w porcie we francuskim Strasburgu przekształcony w centrum danych.
(Fot. Michael Kauffmann/Wikimedia Commons)



IT wymaga „n” zespołów zasilaczy UPS i agregatów prądotwórczych. Komponent stanowiący źródło zasilania w klasyfikacji Tier I zasila transformator wejściowy obniżający średnie napięcie do niskiego.

Agregat prądotwórczy. Jest awaryjnym generatorem energii elektrycznej, zwykle wyposażonym w silnik diesla, który zapewnia długoterminowe zasilanie awaryjne w przypadku przerwy w zasilaniu obiektu. Czas pracy generatora warunkuje ilość paliwa w zbiorniku i waha się od 24 do 72 godzin. Generator jest maszyną synchroniczną o mocy od kilkuset kilowatów do 3 megawatów.

Zasilacze awaryjne. Generalnie występują trzy typy układów zasilania bezprzerwowego (UPS) – o biernej gotowości, liniowo interaktywne i o podwójnej konwersji. Najbardziej popularnym jest układ o podwójnej konwersji, gdzie cała energia przepływająca przez UPS jest przestawiana z napięcia AC na DC i przekształcana z powrotem do AC, co zapewnia

pełną stabilizację napięcia i eliminację wszystkich generowanych przez obiekt zakłóceń, przepięć, spadków i wzrostów napięcia oraz innych czynników wpływających ujemnie na jakość energii. Szyna DC wewnątrz zasilacza UPS jest podłączona również do baterii akumulatorów, które w przypadku zaniku zasilania zapewniają zasilanie krótkoterminowe. Przelączenie pomiędzy zasilaniem AC obiektu i wewnętrznym zasilaniem bateryjnym jest płynne i natychmiastowe. Czas zasilania krótkookresowego zależy od wielkości baterii akumulatorów i zazwyczaj wynosi od 2 do 10 minut.

Samoczynne załączenie rezerwy. Zastosowanie specjalnej rozdzielniczy z samoczynnym załączeniem rezerwy (SZR) wyposażonej w automatykę sterowniczą i zabezpieczeniową umożliwia płynne przelączenie z podstawowego źródła zasilania obiektu na awaryjne.

Rozdzielnica. Centra danych wymagają użycia wielu różnych rozdzielnic w celu

dystrybucji energii do urządzeń IT (obciążen krytycznych), jak również urządzeń chłodzących (pomp, wentylatorów, zaworów, sprężarek itp.) oraz innych układów pomocniczych. Wyłączniki zamontowane w rozdzielniczy zapewniają również ochronę przed awariami oraz nieprawidłowymi warunkami pracy. W obiekcie o poziomie Tier I wszystkie rozdzielnice są niskonapięciowe (poniżej 1 kV).

Moduł dystrybucji zasilania. Moduły dystrybucji zasilania (PDU) składają się z wyłączników, układów pomiarowych oraz transformatorów nn (w krajach Ameryki Północnej) i służą do dalszego rozdziału zasilania do szaf IT oraz zabezpieczenia i pomiaru parametrów napięcia i prądu podawanych do poszczególnych odbiorników.

Moduły zasilające. W skład urządzeń IT wchodzi moduły zasilające. Podobnie jak zasilacze w komputerach stacjonarnych, urządzenia te przekształcają napięcie wejściowe 220 V lub 110 V na napięcie

Poziomy Tier w klasyfikacji The Uptime Institute

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Liczba linii zasilających	1	1	1 czynna, 1 zapasowa	2 czynne
Redundancja	N	N+1	N+1	2(N+1) lub 2N
Napięcie do zasilania obiektu	208, 480	208, 480	12–15 kV	12–15 kV
Czas przestoju urządzeń IT w ciągu roku	28,8 godz.	22,0 godz.	1,6 godz.	0,4 godz.
Dostępność obiektu	99,671%	99,749%	99,982%	99,995%



stałe, którym zasilane są różne urządzenia IT: serwery, systemy sieciowe i pamięci masowych. Najpopularniejszym typem modułów zasilających są beztransformatorowe zasilacze impulsowe (SMPS). Ze względu na redundancję dystrybucji zasilania w centrach poziomu Tier III i IV coraz więcej modułów zasilających jest obecnie wyposażonych w dwa niezależnie obsługiwane wejścia napięcia AC.

Tier II

Konstrukcja ta jest określana jako N+1. Podstawową różnicą między klasyfikacją Tier I a Tier II jest występowanie dodatkowego agregatu prądowłórczego i zasilacza UPS. Taki układ zapewnia pewien stopień redundancji najbardziej krytycznych elementów systemu dla krótko- i długoterminowego podtrzymania. Wszystkie pozostałe elementy systemu są jednakowe. Pomimo zastosowania tego typu redundancji, w układzie występuje kilka miejsc potencjalnego wystąpienia awarii w torze doprowadzenia zasilania do urządzeń IT.

Tier III

Poziom Tier III jest określany jako układ z częścią czynną i zapasową. Klasyfikacja Tier III wymaga doprowadzenia do obiektu dwóch linii zasilających. Oprócz redundancji elementów krytycznych układ musi zawierać drugą, równoległą linię zasilającą krytyczne urządzenia IT w przypadku awarii linii głównej. Druga linia zasilająca może być rezerwowa, czyli używana jedynie w sytuacjach awaryjnych. Klasyfikacja Tier III wymaga również

drugiego przyłącza zasilania obiektu. Dodanie zapasowej linii zasilającej powoduje znaczne zwiększenie kosztu całego układu, a także zwiększa złożoność sterowania systemem, jego koordynacji, konserwacji itp. Układ zawiera również dodatkową rozdzielnicę oraz rozdzielnicę silnikową (MCC), co umożliwia pełną obsługę centrum danych za pomocą linii zapasowej. Dwie linie zasilające dają wiele korzyści dla urządzeń IT, na przykład możliwość zasilania każdego serwera przez dwa moduły zasilające. Zmniejsza to liczbę miejsc potencjalnych awarii. Jednak zapasowa linia zasilająca nie wymaga użycia zasilacza UPS, co powoduje, że w sytuacjach awaryjnych system jest podatny na oddziaływanie obiektu. Oznacza to potencjalne narażenie na problemy z jakością napięcia, a nawet przerwę w zasilaniu.

Tier IV

Określany jako system 2N+1, poziom Tier IV jest uważany za najbardziej wyrafinowaną strukturę centrum danych. Tylko niewielka liczba centrów danych na całym świecie posiada certyfikację zgodności z wytycznymi Tier IV. Są to w pełni redundantne i kompletne, podwojone systemy pracujące równoległe. Ze względu na redundancję parametry znamionowe każdej linii muszą odpowiadać 100 proc. wielkości obciążenia, zatem maksymalne wykorzystanie obu linii w normalnych warunkach roboczych wynosi 50 proc.. Niektóre układy o poziomie Tier IV posiadają N+1 zasilaczy UPS i agregatów prądowłórczych w każdej linii, co dodatkowo zwiększa złożoność i koszt systemu, lecz pozwala zwiększyć dostępność o cenny ułamek procentu (dokładnie o 0,01 proc.). Dostępność docelowa dla poziomu Tier IV zakłada możliwość wystąpienia maksymalnie 24 minut przestoju w ciągu roku

spowodowanego przyczynami leżącymi po stronie użytkownika końcowego obiektu (co odpowiada jednej awarii w okresie pięciu lat).

Nadchodzące zmiany

Dostępność danej struktury poziomu Tier oraz czas przestoju nie są jedynymi czynnikami, które wymagają uwagi. Skutki przerw w pracy urządzeń o znaczeniu krytycznym mogą być różne. Przykładowo, wystąpienie w ciągu roku 10 krótkich przerw w zasilaniu serwera, trwających 50 ms każda, będzie miało o wiele bardziej negatywny wpływ na działanie serwerów niż jedna długa przerwa w tym samym okresie, trwająca 500 ms. Jakkolwiek roczny czas braku dostępności w obu przypadkach będzie taki sam (łącznie 0,5 s braku zasilania), w pierwszym przypadku ponowne uruchomienie serwerów i możliwa utrata danych wystąpi 10 razy w ciągu roku, w drugim przypadku tylko raz w roku.

Projektowanie, wdrażanie i optymalizacja całego ekosystemu centrów danych pod kątem ich dostępności i niezawodności wymaga wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej. Tradycyjny sposób myślenia o pojęciach dostępności i niezawodności ulega szybkim zmianom. Wyższe napięcia systemowe, bardziej zaawansowane algorytmy czynności łączeniowych, szersze zakresy operacyjne urządzeń IT oraz przede wszystkim wprowadzenie odpornego na awarie oprogramowania i usług cloud computing podnoszą niezawodność centrum danych na diametralnie wyższy poziom.

Więcej informacji:

Rafał Platek
e-mail: rafal.platek@pl.abb.com
tel. kom.: 601 895 272
www.abb.com/datacenters

Źródło: ABB Review 4/13 „Data centers”

Tier IV – najbardziej wyrafinowana struktura centrum danych

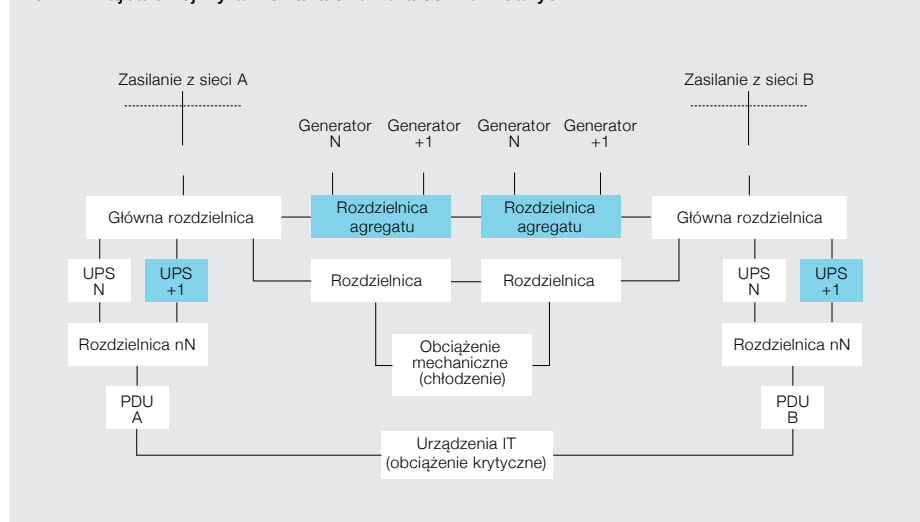


ABB dla projektantów c

Projekt powinien odzwierciedlać docelowe przeznaczenie produktu końcowego, a ono z kolei powinno w jasny sposób wynikać z wymagań klienta. Na podstawie tych wymagań, obejmujących przepisy i normy przemysłowe, oraz możliwości i kompetencji dostawcy, tworzony jest produkt finalny. Projektowanie systemów elektrycznych centrów danych odbywa się w bardzo dynamicznie zmieniającym się środowisku. Nie jest to zupełnie nowa dziedzina inżynierii, lecz mnogość rozwiązań projektowych oraz szybki rozwój technologii i wymagań klientów stwarza liczne wyzwania.



Tekst: Patrick Komischke, ABB Power Systems. Raleigh, USA **zdjęcia:** Fot. Arch. ABB

Na początku procesu projektowania określa się wymagania dotyczące maksymalnego obciążenia obsługiwanego przez centrum oraz wymaganą niezawodność. Kryterium niezawodności jest określone w odniesieniu do klasyfikacji Tier. Dodatkowo brane pod uwagę to położenie geograficzne i fizyczne obiektu, a także zagadnienia związane z bezpieczeństwem oraz wymagana kompatybilność z innymi systemami.

Typowy projekt rozpoczyna się od przyłącza wysokiego napięcia. Energia z przyłącza trafia do układu dystrybucji średniego i niskiego napięcia, skąd jest dostarczana do wszystkich niezbędnych punktów: przede wszystkim szaf serwerowych, jak również wszystkich systemów pomocniczych wspomagających niezawodne i bezpieczne działanie centrum

danych. Są to głównie fizyczne urządzenia, lecz w celu zapewnienia płynnej integracji i współpracy tych elementów stosowanych jest wiele systemów sterowania opartych na różnych platformach programowych.

Dlaczego podejście ABB jest inne?

ABB oferuje kompleksowe i wieloletnie doświadczenie jako dostawca produktów dla centrów danych. W ostatnich latach podjęto wysiłki w kierunku tworzenia zestawów tych produktów i oferowania klientom pakietów pochodzących od jednego dostawcy. Prawdziwy potencjał i przewaga oferty firmy ABB leży jednak w podejściu systemowym OEM (oryginalny producent wyposażenia). Wszystkie zalety szerokiego portfolio produktów spółki są połączone z jej kompetencjami, jako podmiotu integrującego systemy OEM. Oznacza to, że produkty te

nie tylko pochodzą od jednego producenta, ale są integrowane w jednym systemie i dostarczane przez jednego dostawcę.

Przejęcia innych producentów dokonane przez ABB w ostatnich latach pozwoliły na rozszerzenie oferty, która obejmuje teraz niemal pełne spektrum systemów elektrycznych dla centrów danych. W przypadku brakujących komponentów, podejście systemowe zapewnia właściwy dobór i integrację z produktami innych dostawców. Podejście systemowe oznaczające formułę wykonawstwa „pod klucz” (projektowanie, zaopatrzenie, budowa) oferuje znaczące korzyści klientom i inwestorom działającym w branży centrów danych.

Wewnętrzny projekt ABB

W celu sprawdzenia i optymalizacji swojego podejścia systemowego, ABB rozpoczęło

centrów danych

w roku 2012 wewnętrzny projekt, mający na celu zaprojektowanie 20 MW centrum danych o poziomie Tier III, zakładając maksymalne wykorzystanie produktów ABB i jednocześnie zachowanie największego możliwego podobieństwa do typowych rozwiązań dostępnych na rynku. Celem projektu było stworzenie podejścia systemowego opartego na produktach ABB i produktach niedawno nabytych spółek Baldor oraz Thomas&Betts oraz ich integracja w rozwiązaniu spółki dla centrum danych.

Efektami projektu były opracowane schematy jednokreskowe, konfiguracje rozplanowania, specyfikacje oraz inne materiały pomocnicze, które mogą być wykorzystane jako podstawa przy dostarczaniu zarówno urządzeń centrum danych, jak i usług integracji pochodzących od jednego dostawcy (podejście systemowe), odpowiednio dostosowanych do potrzeb klientów i rynku. Wewnętrzny projekt zaowocował pomysłem wprowadzeniem na rynek opisanego podejścia systemowego.

Podejście projektowe w szczegółach

Zaczynając od strony WN, projekt musiał uwzględnić różne rozwiązania, takie jak rozdzielnice izolowane powietrzem i gazem (AIS oraz GIS), różne rodzaje transformatorów i systemów sterowania, aby zapewnić niezawodność oraz prawidłowe podłączenie i integrację z elektroenergetyczną siecią zasilającą. Przed decyzją o wyborze rozdzielnic, ABB oferuje przeprowadzenie analizy sieci, do której będzie przyłączone centrum danych, oraz proponuje zalecane rozwiązanie. Oprócz analizy systemu lub sieci, na proces projektowania mogą mieć wpływ również inne czynniki, takie jak fizyczna lokalizacja czy wymagania dotyczące bezpieczeństwa.

Te same etapy procesu projektowania i analizy stosuje się również po stronie układów średniego napięcia, z uwzględnieniem jednakże dołączanych opcjonalnych obciążeń i podzespołów, takich jak agregaty prądotwórcze. Przedmiotem analiz są również decyzje związane z wyborem konstrukcji wewnętrznej lub napowietrznej, fizycznej integracji z centrum danych oraz kwestie dotyczące hałasu, bezpieczeństwa itp. ABB oferuje swoją wiedzę i doświadczenie w uwzględnieniu tych zagadnień w optymalnym rozwiązaniu.

Najważniejszym etapem w prowadzonym projekcie był wybór produktów ABB i rozważanych konfiguracji dla układów niskiego napięcia oraz interfejsu do struktury serwerów. Oczywiście są przypadki, gdy ABB nie oferuje produktu pozwalającego na realizację wymaganej funkcji lub integracja aktualnie dostępnego produktu byłaby utrudniona. W tym miejscu przyjęte przez ABB podejście systemowe daje klientom wsparcie przy doborze odpowiedniego produktu innych producentów lub możliwość opracowania własnego rozwiązania.

Obok tradycyjnych produktów WN/SN/nn portfolio ABB obejmuje wiele innych produktów i rozwiązań informatycznych dostosowanych do centrów danych, które mogą być zastosowane do łączenia ze sobą lub rozszerzeń powyższych rozwiązań. Kluczowym elementem przy opracowywaniu tej grupy

produktowej było bogate doświadczenie ABB w integracji systemów.

Patrząc w przyszłość

W obliczu ograniczeń w branży związanej z infrastrukturą elektryczną, takich jak ograniczone zasoby wykwalifikowanych pracowników, klienci coraz bardziej dostrzegają korzyści oferowane przez systemowe podejście ABB. Również ci, którzy szukają produktów w celu integracji we własnych rozwiązaniach, znajdą w ofercie ABB coś dla siebie.

Więcej informacji:

Rafał Platek

e-mail: rafal.platek@pl.abb.com

tel. kom.: 601 895 272

www.abb.com/datacenters

Źródło: ABB Review 4/13 „Data centers”

Zalety podejścia systemowego ABB

- Niższe ryzyko związane z projektem.
- Koszt projektu systemów ABB oparty na niezmiennym wynagrodzeniu ryczałtowym (klient płaci za wynik, a nie za wysiłki).
- Jeden zintegrowany harmonogram realizacji projektu skoordynowany z klientem.
- Model systemowy ABB zmniejsza liczbę firm zaangażowanych w projekt, co oznacza mniej obszarów koordynacji prac.
- Eksperti ABB zapewniają wsparcie przy organizacji projektu we wszystkich obszarach działań.
- Projekty ABB uwzględniają bezpośrednie zaangażowanie personelu ABB.
- Kierownictwo każdego zakładu ABB jest odpowiedzialne za urządzenia przewidziane do dostawy.
- Podejście systemowe ABB gwarantuje pewność dostaw dzięki priorytetowej alokacji gniazd produkcyjnych w zakładach spółki.
- Projekty systemowe ABB zmniejszają ryzyko związane z nowymi technologiami dzięki dostępności specjalistów w zakładach spółki w czasie rzeczywistym.

ABB oferuje połączenie globalnych rozwiązań technologicznych, wiedzy dotyczącej realizacji inwestycji, usług związanych z przygotowaniem projektu oraz doświadczenia zewnętrznych podmiotów integrujących systemy, co zapewnia osiągnięcie optymalnego i najbardziej efektywnego kosztowo rozwiązania.

- Niższe koszty zarządzania projektem po stronie klienta.
- Niższe koszty realizacji projektu.
- Niższe koszty gwarancji, obsługi i konserwacji.
- Szeroka wiedza ABB w wielu dziedzinach.
- Globalne doświadczenie ABB w branży centrów danych.
- Eksperti techniczni z różnych dziedzin i fabryk spółki zapewniają uzyskanie najlepszego rozwiązania od jednego dostawcy.
- Niższe koszty eksploatacji.



Uniwersytet Stanowy Florydy
(Fot. Wikipedia)

Rekordowa moc przekształtnika



W laboratorium amerykańskiego Uniwersytetu Stanowego na Florydzie zainstalowano najnowocześniejszą na świecie aparaturę badawczą do urządzeń prądu stałego. Jest to jednocześnie sprzęt o najwyższym napięciu, jakim dysponują pracownie akademickie. Urządzenie powstało w Zakładzie Przekształcania Mocy i Napędów ABB w Aleksandrowie Łódzkim, natomiast opracowali je pracownicy krakowskiego Centrum Badawczego we współpracy z centrum badawczym i oddziałem energoelektroniki ABB ze Szwajcarii.

Tekst: Sławomir Dolecki

Centrum Zaawansowanych Systemów Zasilania na Uniwersytecie Stanowym Florydy w Tallahassee powstało 15 lat temu jako laboratorium badawcze systemów energetycznych, a także jako zaplecze naukowe dla potrzeb obronności, a szczególnie amerykańskiej marynarki wojennej. Ze względu na wagę prowadzonych prac jest to ośrodek wspierany finansowo przez rząd USA, skutkiem czego wyposażenie pracowni należy do najnowocześniejszych na świecie. W ubiegłym roku uczelnia ogłosiła przetarg na zaprojektowanie i zbudowanie kolejnego urządzenia, które dotychczas nie miało swojego odpowiednika w żadnym laboratorium akademickim. W warunkach zapisano, że przekształtnik powinien oferować napięcie przekraczające 20 kV i moc co najmniej 5 MW.

Naukowcy z ABB podjęli wyzwanie

Niewiele firm na świecie w ogóle zdecydowało się na przystąpienie do przetargu. Nikt jeszcze bowiem nie stworzył przekształtnika służącego do prac badawczych o tak wysokich parametrach. Naukowcy z ABB

Centrum Zaawansowanych Systemów Zasilania wykorzysta nowy przekształtnik ABB do symulowania zdarzeń w sieci, by na tej podstawie analizować zachowanie przyłączonych do niej urządzeń. Analizy będą odbywać się w warunkach identycznych jak rzeczywiste. Mogą więc pojawić się efekty przepięć, uderzeń pioruna, zapadów napięcia czy dowolnych odchyłeń przebiegów prądu.

podjęli wyzwanie. Nad rozwiązaniem zaczęli pracować m.in. naukowcy z krakowskiego Centrum Badawczego ABB, którzy wspólnie z kolegami z centrum badawczego w Dättwil w Szwajcarii, od pewnego czasu prowadzili już prace nad możliwością wykorzystania przekształtników wielopoziomowych. Przetarg stał się więc doskonałą okazją, by w praktyce wykorzystać dotychczasowe wyniki badań.

Podział zadań był dość precyzyjny. Szwajcarzy opracowali projekt poszczególnych modułów, Polacy skupili się na mechanicznej konstrukcji szaf oraz systemie sterowania. Do pracy włączył się również Zakład Przekształcania Mocy i Napędów ABB w Aleksandrowie Łódzkim, gdzie od wielu lat produkowane są przekształtniki trakcyjne i przemysłowe dla odbiorców na całym świecie. Powstała tam wydzielona linia produkcyjna dla nowych modułów, a specjaliści z Krakowa stworzyli dodatkowo cały system testowania gotowych podzespołów przed montażem końcowym.

W ramach projektu powstały cztery moduły po 6 kV każdy. Wstępnie przetestowane i zabudowane w cztery oddzielne szafy, trafiły do amerykańskiego oddziału ABB w New Berlin w stanie Wisconsin. Tam, po ostatecznym montażu, przeprowadzono testy końcowe.

Nieograniczony wachlarz zastosowań

I wówczas zaczęły się pierwsze „schody”. Przy najwyższych napięciach układ zaczął

sprawić problemy. Nikt wcześniej nie był w stanie ich przewidzieć, bo nigdzie wcześniej nie można było poddać tego typu urządzenia próbie z napięciem ponad 20 kV DC. Problemem nie było tu samo napięcie, tylko pojedyncze moduły, które zaprojektowano dla napięcia rzędu 13,8 kV, a pracowały przy napięciu do 24 kV po umieszczeniu na izolatorach. Nawet model matematyczny, który analizował całość pod względem elektrycznym, nie był w stanie zasygnalizować problemu ze zbyt małymi odstępami izolacyjnymi pomiędzy niektórymi komponentami. W efekcie doszło do zwarcia. Szybko jednak ustalono przyczynę i wzmocniono izolację. Kolejna próba przeszła już pomyślnie.

System składa się z czterech niezależnych urządzeń, każde o napięciu maksymalnym 6 kV i mocy 1,25 MW. Jednak jego innowacyjność polega na tym, że z tych elementów można tworzyć różne konfiguracje docelowe, które pozwalają osiągać potrzebne parametry wyjściowe. Konwertery można łączyć szeregowo, równolegle lub back-to-back, dzięki czemu wachlarz ich zastosowań jest niemal nieograniczony. Łącznie są w stanie pracować pod napięciem 24 kV, co zdecydowanie przekroczyło oczekiwania laboratorium. Dodatkowo, obniżając napięcie pracy do 6 kV, system pozwala uzyskać prąd o natężeniu aż 840 A.

Sieci muszą współpracować

Centrum Zaawansowanych Systemów

Przekształtniki modularne (MMC)

Pierwsze przekształtniki wielopoziomowe MMC opracowane zostały niemal 25 lat temu, jednak dopiero w ostatnim dziesięcioleciu doczekały się seryjnej produkcji i znacznie większego zainteresowania wykorzystaniem w praktyce.



(fot. Paweł Błaszczak)

Ich największą zaletą jest możliwość budowania układów na bardzo wysokie napięcia prądu stałego, sięgające nawet 100 kV o mocach kilku megawatów. Są jednak bardzo wymagające, szczególnie w zakresie bardzo złożonych metod stabilizacji napięć kondensatorów modularnych. Ze względu na swoją specyfikę i możliwości przekształtniki modularne najczęściej wykorzystywane są w układach HVDC. Przy zasilaniu w energię elektryczną stosuje się je m.in. jako:

- urządzenia zasilające sieci wydzielone prądu stałego i przemiennego, np. zasilanie energią elektryczną platform wiertniczych, statków, samolotów itp.,
- zasilanie sieci przemysłowych stanowiących wydzieloną część systemu,
- układy przyłączające do systemu energetycznego źródła o zmiennych parametrach elektrycznych (np. elektrownie wiatrowe i inne źródła energii odnawialnej),
- sprzęgła pomiędzy sieciami (systemami elektroenergetycznymi) o różnej częstotliwości lub przesunięciu fazowym między napięciami,
- sprzęgła pomiędzy sieciami zmiennoprądowymi a sieciami napięcia stałego, np. kablami podmorskimi,
- zasilanie napędów elektrycznych,
- kompensatory mocy biernej.



Zasilania na Uniwersytecie Stanowym Florydy (FSU CAPS) zamierza wykorzystać nowy przekształtnik ABB przede wszystkim do symulowania zdarzeń w sieci, by na tej podstawie analizować zachowanie przyłączonych do niej urządzeń. Analizy takie będą odbywać się w warunkach identycznych jak rzeczywiste, bowiem praktycznie każde niekorzystne zjawisko fizyczne w energetycznej sieci przesyłowej może być dowolnie odtworzone. Mogą więc pojawić się efekty przepięć, uderzeń pioruna, zapadów napięcia czy dowolnych odchyleń przebiegów prądu.

Budowa tego stanowiska testowego wraz z systemem i urządzeniami zajęła ponad dwa lata i pochłonęła trzy miliony dolarów*. Jednak rządowe instytucje badawcze, w tym Biuro Badań Morskich, które prowadzi projekty badawcze dla US Navy oraz Marine Corps, już zgłosiły swoje zapotrzebowanie na wykorzystanie przekształtnika. Szczególnie, iż system doskonale nadaje się do analiz sieci energetycznych, służących do zasilania statków cumujących w portach. Połączenie wybrzeża z siecią wewnętrzną okrętu musi uwzględniać na przykład różnice częstotliwości, ponieważ amerykańskie statki są przystosowane do częstotliwości 60 Hz, gdy w Europie obowiązuje 50 Hz. I te sieci muszą współpracować bez zakłóceń.

– Dla firm inwestujących w rozwój urządzeń energetycznych nowej generacji badania

zachowania komponentów w warunkach rzeczywistych stanowią ogromne wyzwanie – mówił podczas otwarcia laboratorium Ferenc Bogdan, starszy inżynier w Centrum Zaawansowanych Systemów Zasilania. – Teraz wykonanie nawet najbardziej wymagających analiz stanie się tańsze i szybsze.

To dopiero początek

Skuteczne uruchomienie systemu przekształtnikowego na Uniwersytecie Stanu Floryda nie kończy dla ABB prac nad technologią MMC. Można by wręcz rzec, że to dopiero początek. Szczególnie dla naukowców z krakowskiego Centrum Badawczego, którzy zdobyli wiele doświadczeń i już myślą o wykorzystaniu swojej wiedzy i pokaznej bazy wyników przy kolejnych projektach. Technologia przekształtników modularnych tak naprawdę dopiero się rozwija. I choć wszystkie największe firmy branży energetycznej traktują ją bardzo poważnie i przyszłościowo, to niewiele z nich może poszczycić się referencjami na skalę globalną.

Więcej informacji:

Paweł Błaszczuk

e-mail: pawel.blaszczuk@pl.abb.com

*http://www.wtxl.com/news/fsu-unveils-world-s-most-powerful-power-testing-system/article_bd253536-9d1a-11e4-93cd-fbcbea79ce17.html

Nowo powstały budynek laboratorium, w którym swoje doświadczenia prowadzi będzie Centrum Zaawansowanych Systemów Zasilania na Uniwersytecie Stanowym Florydy. W tym budynku, przy symulacjach zdarzeń w sieci elektroenergetycznej, będzie pracować przekształtnik wielopoziomowy ABB, w którego stworzeniu wzięli udział naukowcy z Korporacyjnego Centrum Badawczego ABB w Krakowie. (Fot. Ferenc Bogdan)

FSU CAPS

Centrum Zaawansowanych Systemów Zasilania (CAPS) to multidyscyplinarny ośrodek badawczy należący do Uniwersytetu Stanu Floryda (FSU) w Stanach Zjednoczonych.

Prowadzone tam badania naukowe koncentrują się na systemach zasilania elektrycznego, modelowaniu i symulacji, energoelektronice dużych mocy, systemach sterowania oraz cyberbezpieczeństwie systemów zasilania. Jednocześnie laboratorium prowadzi badania na rzecz marynarki wojennej USA, Biura Badań Morskich obsługującego US Navy oraz Marine Corps, a także dla amerykańskiego Departamentu Energii.

Solidne maszyny mogą służyć długo

Newralgicznym punktem każdej kopalni głębinowej są szyby wydobywcze i maszyny wyciągowe. Ich przepustowość i parametry bezpośrednio określają możliwości wydobywcze, a co za tym idzie – możliwości produkcyjne zakładu. Kluczowa jest także niezawodność urządzeń szybowych, bo każdy przestój może spowodować setki tysięcy złotych utraconych przychodów. Ale zwiększenie niezawodności i wydajności maszyny wyciągowej może przynieść także dodatkowe korzyści finansowe, co ponad wszelką wątpliwość udowodniono w kopalni „Ziemowit”.

Tekst: Sławomir Dolecki; **zdjęcia:** Urszula Czapla/Arch. ABB

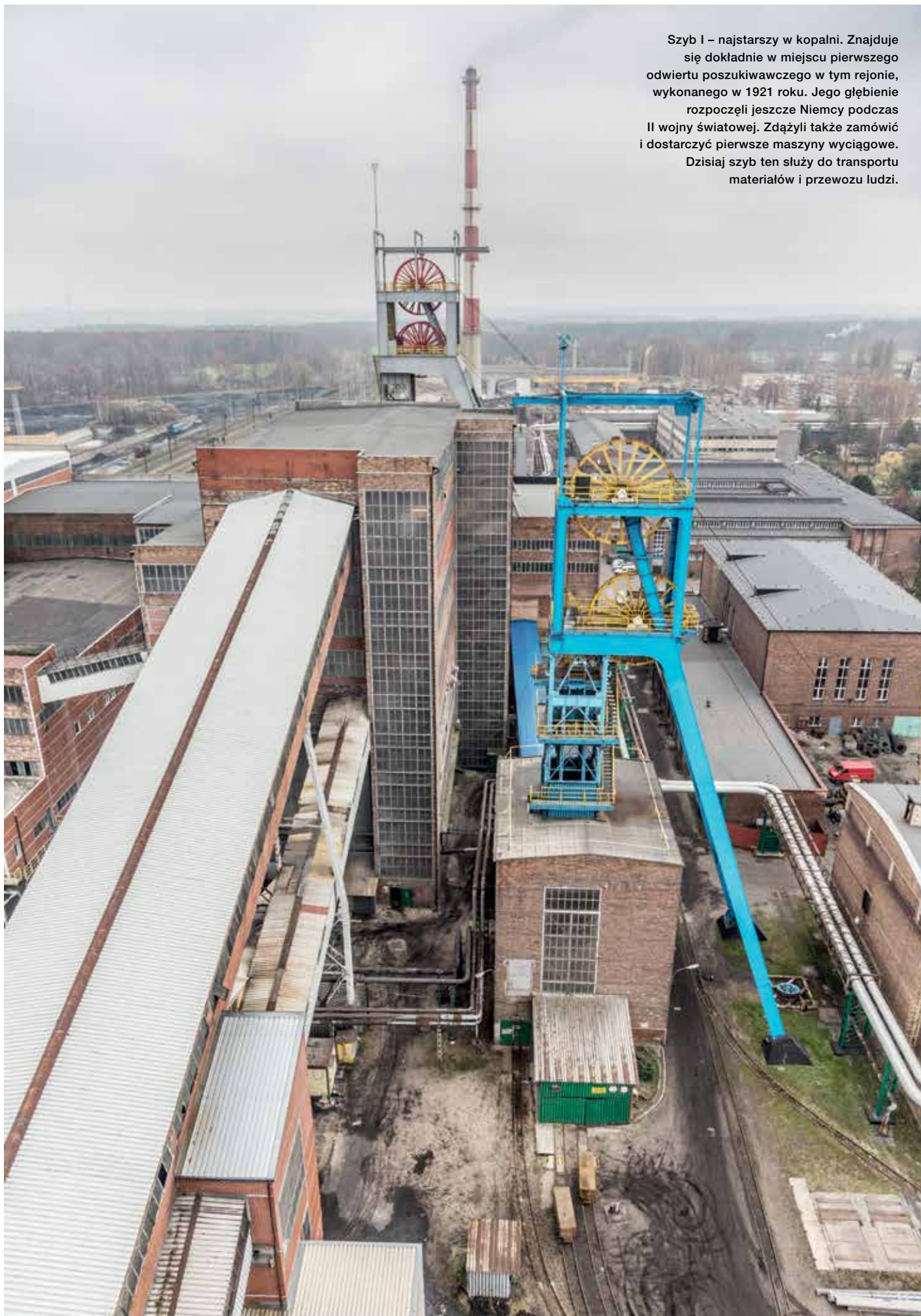


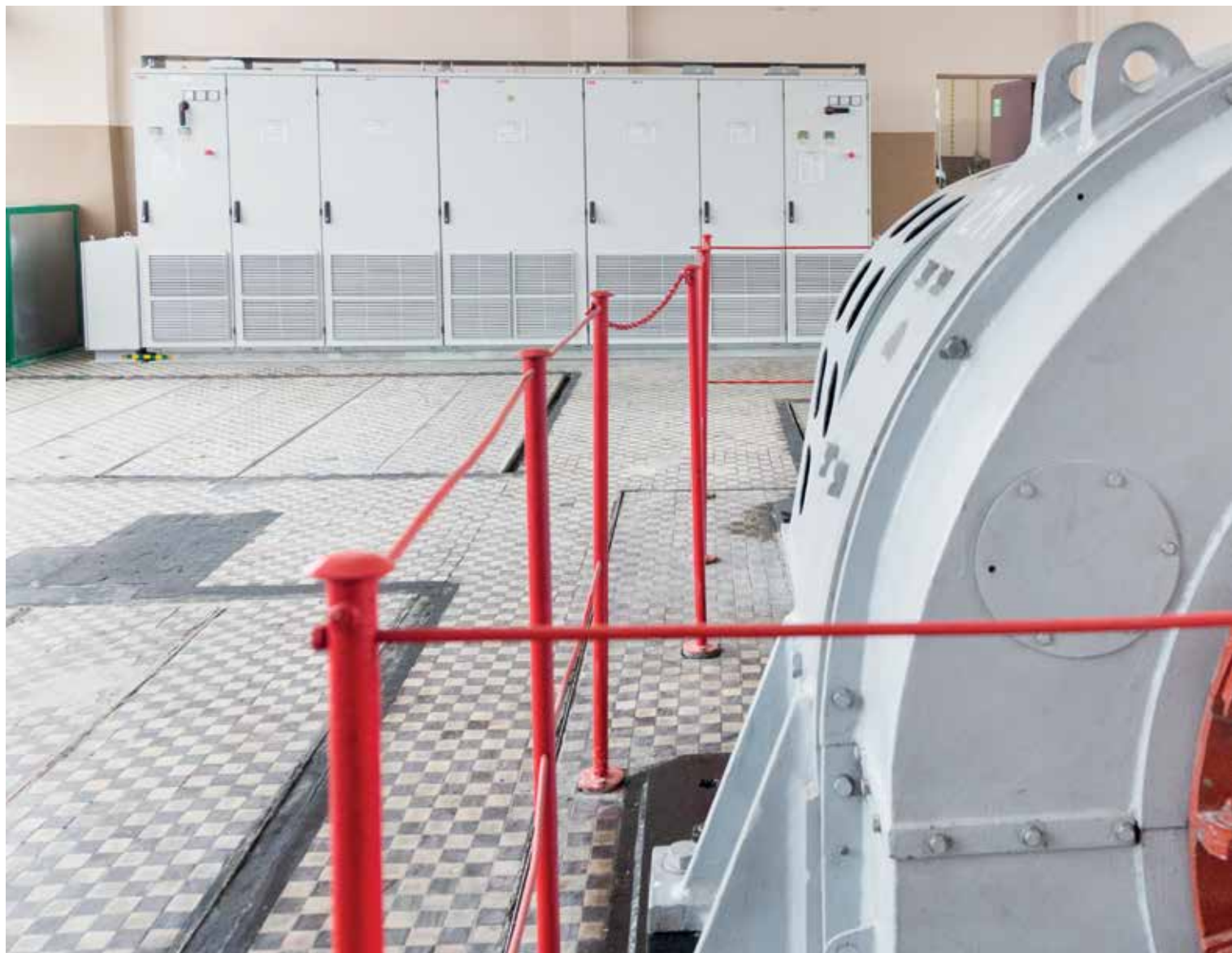
Czynnych szybów w kopalni „Ziemowit” jest dzisiaj sześć, z czego w czterech pracują maszyny wyciągowe. Te bez maszyn wyciągowych są oczywiście szybami wentylacyjno-wydechowymi. Jeden z wyposażonych w maszynę wyciągową ma podwójne zadanie – jest jednocześnie wyciągowym i wentylacyjno-wydechowym. Mowa tu o szybie „Szewczyk”, którego możliwości wykorzystuje się do transportu materiałów pod ziemię i przewożenia ludzi. Historycznie szyby te pełniły różne funkcje i różne spełniają dzisiaj. Pierwotnie szyb II był głównym szybem wydobywczym, ale po wybudowaniu w końcu lat 70. XX wieku szybu III, jego rola została zmieniona. Obecnie pełni funkcje pomocnicze, jest szybem zjazdowo-materiałowym. Szyb I jest najstarszy, głębinowy jeszcze przez Niemców w roku 1941, wykorzystywany dzisiaj również do transportu materiałów i ludzi. I wreszcie szyb III, skipowy, przeznaczony do wydobywania na powierzchnię urobku. W sumie, chyba najważniejszy.

Napięcie na twornik i wzbudzenie

– Każda modernizacja maszyny wyciągowej to przynajmniej ćwierć wieku spokoju dla kopalni – tłumaczy Leszek Biolik¹, główny elektryk ds. obiektów podstawowych w kopalni „Ziemowit”. – Choć sama zasada działania maszyn wyciągowych od wielu

Szyb I – najstarszy w kopalni. Znajduje się dokładnie w miejscu pierwszego odwiertu poszukiwawczego w tym rejonie, wykonanego w 1921 roku. Jego głębienie rozpoczęli jeszcze Niemcy podczas II wojny światowej. Zdążyli także zamówić i dostarczyć pierwsze maszyny wyciągowe. Dzisiaj szyb ten służy do transportu materiałów i przewozu ludzi.





Stara przetwornica elektromaszynowa do niedawna zasilająca maszynę wyciągową w szybie „Szewczyk”. Dzisiaj jest historyczną ciekawostką, chociaż nadal działa i może stanowić rezerwę dla maszyny wyciągowej szybu II. Puste przestrzenie wokół przetwornicy dowodzą, że nowoczesna technologia wymaga znacznie mniej miejsca na instalację.

dziesięcioleci nie zmieniła się, to jednak kwestie związane ze sterowaniem, hamowaniem i nadzorem, z których bezpośrednio wynika bezpieczeństwo całego systemu, cały czas ewoluują.

Ta niezmiennność zasad polega na wykorzystaniu silnika – podobnie jak niemal sto lat temu. Przede wszystkim wykorzystywany jest prąd stały, ponieważ charakterystyka regulacji momentu obrotowego dla tego typu silnika jest bardzo korzystna dla pracy maszyny wyciągowej. I tu wielka filozofia się kończy, a zaczyna technologia.

– Maszyny wyciągowe to urządzenia projektowane na dziesiątki lat pracy, w górnictwie można znaleźć wciąż działające urządzenia nawet stuletnie. Odpowiednio konserwowane, funkcjonują bez zarzutu – opowiada Leszek Biolik, dla którego urządzenia te były przez minione 30 lat nie tylko pracą, ale i swoistą fascynacją.

– Wystarczy podać napięcie na twornik i wzbudzenie, a silnik zadziała tak, jak należy. Ale ważniejszy od napędu, jeśli bierzemy pod

uwagę aspekt bezpieczeństwa, jest układ hamulcowy. Sprzężenie pomiędzy kołem pędnym i liną jest cierne, więc umiejętnie – wystarczająco szybkie i jednocześnie niezrywające przyczepności zatrzymanie maszyny – bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo i wydajność.

30 wyciągów po 30 ton każdy

Wszystkie maszyny wyciągowe pracujące w kopalni „Ziemowit” spełniają najwyższe kryteria bezpieczeństwa, wydajności i niezawodności. Przy okazji kolejnych modernizacji udaje się poprawiać ich efektywność energetyczną.

Jako pierwsza modernizacji została poddana maszyna wyciągowa w szybie III. A właściwie dwie maszyny – północna i południowa. To zupełnie zrozumiałe, bowiem chodzi o szyb skipowy, którym wydobywany jest urobek na powierzchnię. Pierwszą z maszyn (po modernizacji) oddano do użytku w 1997 roku. Drugą – w roku 2001. Modernizację zlecono firmie



Wszystkie maszyny wyciągowe pracujące w kopalni „Ziemowit” spełniają najwyższe kryteria bezpieczeństwa, wydajności i niezawodności. Przy okazji kolejnych modernizacji uzyskuje się poprawę efektywności energetycznej. Choć każdy plan modernizacyjny przewiduje, że przez ćwierć wieku maszyna wyciągowa będzie zachowywać najwyższe standardy, to doświadczenie pokazuje, że solidne maszyny mogą służyć znacznie dłużej.



ABB, a co jest w tej sytuacji ciekawostką, maszyna była wyprodukowana w latach 70. ubiegłego wieku przez spółkę ASEA, czyli współzałożyciela firmy ABB.

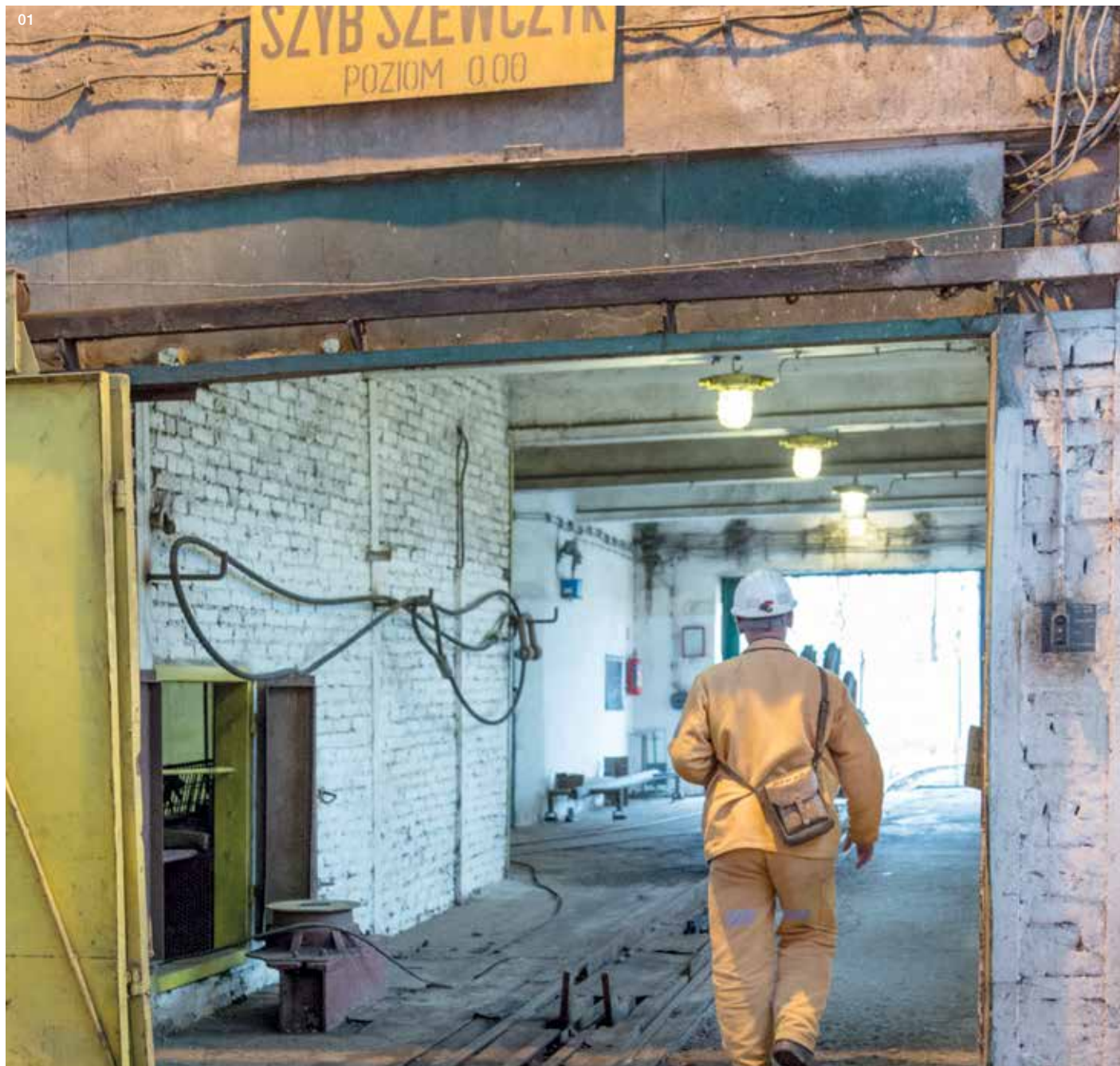
– Decyzje o modernizacji maszyn wyciągowych podejmuje się z różnych powodów. W przypadku wyciągów skipowych najważniejsza jest niezawodność i wydajność, bo szybkość wydobycia urobku bezpośrednio decyduje o produktywności całego zakładu – tłumaczy inż. Biolik. – Dość łatwo to policzyć. Dzisiaj maszyna wyciągowa gwarantuje nam 30 wyciągów po 30 ton każdy w ciągu godziny, więc jeśli zatrzymamy urządzenia na godzinę, to mamy tysiąc ton niewydobyczego urobku, pomnożone przez 250 zł za tonę – prosty rachunek pokazuje, że kopalnia w ciągu czterech godzin traci milion złotych potencjalnego przychodu. Oczywiście podziemne zbiorniki buforowe zabezpieczają nas na pewien czas, ale w przypadku dłuższego przestoju dość szybko trzeba przerwać pracę ścian wydobywczych.

Kopalnia Węgla Kamiennego „Ziemowit”

Początki kopalni „Ziemowit”, zlokalizowanej w Łędzinach, sięgają roku 1921, gdy odkryto tu pierwsze pokłady węgla kamiennego. Jednak – w związku z nieustannymi zmianami politycznym na Śląsku w drugiej i trzeciej dekadzie XX wieku – budowę kopalni rozpoczęli dopiero Niemcy w 1942 roku, nadając jej nazwę „Günther”.

W roku 1945, po zakończeniu wojny, nazwę zmieniono na „Ziemowit”. Nieoficjalne uruchomienie wydobycia nastąpiło w roku 1949, natomiast uroczyste otwarcie w roku 1952. Co ciekawe, obecny szyb I kopalni znajduje się dokładnie w miejscu pierwszego odwiertu wykonanego w 1921 roku.

Przez kolejne dekady kopalnia rozwijała się bardzo dynamicznie, systematycznie zwiększając wydobycie. W roku 1979 w międzynarodowym rankingu „Ziemowita” uznano za największą kopalnię węgla kamiennego na świecie: 13 ścian kompleksowo zmechanizowanych, 9 kombajnów chodnikowych, 10 szybów, 3 niezależne „ruchy”. Dzisiaj kopalnia „Ziemowit” zatrudnia ponad 4 tys. osób i jest jednym z największych pracodawców w regionie. Ma zdolności wydobywcze na poziomie 20 tys. ton na dobę, a dostępny na obecnym poziomie wydobycia węgiel zapewnia zakładowi kilkadziesiąt lat pracy. W najbliższej perspektywie kopalnia nie przewiduje wydobycia z pokładów znajdujących się poniżej 700 metrów, skupia się natomiast na rozszerzeniu koncesji o kolejne obszary w rejonie I mielin Północ, co zapewni kopalni kilkanaście lat pracy. Polityka taka powodowana jest faktem, iż są to niemetanowe i wciąż bogate złoża dobrego energetycznego węgla, natomiast pogłębianie szybów wiąże się ze znacznie wyższymi kosztami inwestycyjnymi.



Logika podpowiedziała przekształtnik tyrystorowy

Tak więc dzisiaj szyb III zapewnia około 20 tys. ton wydobytego urobku w ciągu doby. Wszystko działa bez zarzutu, choć od modernizacji minęła połowa zakładanego okresu eksploatacji. Kolejną modernizacją została objęta maszyna wyciągowa w szybie „Szewczyk”. Choć to „tylko” szyb materiałowo-zjazdowy i wentylacyjno-wydechowy, nieprawidłowe działanie maszyny wyciągowej odczuwalnie wpływa na proces produkcyjny. Prace modernizacyjne przeprowadziła firma ABB w roku 2013.

– Ta modernizacja miała zupełnie inne podstawy – przyznaje Leszek Biolik. – Aparatura zasilająca i sterownicza maszyny wyciągowej zainstalowanej w latach sześćdziesiątych uległa znacznemu zużyciu i dochodziło do wielu awarii. Poza tym doszliśmy do wniosku, że

zastosowanie w tym przypadku przetwornicy elektromaszynowej jest nieporozumieniem, dlatego że specyfika pracy szybu powoduje, iż częściej maszyna wyciągowa stoi niż pracuje. Transport urządzeń wielkogabarytowych zajmuje wiele czasu przy załadunku i rozładunku, a relatywnie mało przy samym transporcie, a tych transportów nie jest aż tak dużo, żeby maszyna wyciągowa musiała pracować cały czas. Logika nakazała zastosować tam więc przekształtnik tyrystorowy.

To była niezwykle ważna modernizacja w zawodowej karierze Leszka Biolika, bowiem szyb „Szewczyk” i urządzenia, które tam pracują, mają dla niego znaczenie nie tylko zawodowe, ale także sentymentalne. Jako dziecko obserwował przez płot rodzinnego domu głębienie tego szybu, a na potrzeby rozbudowy kopalni rodzice musieli oddać połowę sadu. Już wówczas,

01 Szyb „Szewczyk”. Tą bramą wjeżdżają jednostki transportowe z materiałami, które później trafią pod ziemię.

02 Inż. Leszek Biolik ze specjalistami z firmy ABB. Przy maszynie wyciągowej wciąż trwają ostatnie prace regulacyjne i optymalizacyjne.

03 Kabina sterownicza maszyny wyciągowej w szybie „Szewczyk”. Po modernizacji poprawiła się nie tylko niezawodność maszyny, ale także komfort pracy operatora.

04 Najwięcej czasu zajmuje załadunek i rozładunek materiałów wielkogabarytowych. Maszyna wyciągowa nie przepracowuje się tu zbyt długo...

pół wieku temu, szyb „Szewczyk” wpisał się w jego życiorys.

Maszyzny wyciągowe gwarantują spokój produkcyjny

Przytaczane korzyści z modernizacji maszyn wyciągowych w kopalni „Ziemowit” nie pozostawiają wątpliwości, co do sensowności decyzji inwestycyjnych. Ale Leszek Biolik podkreśla, iż wymiernych korzyści jest znacznie więcej i zdecydowanie wykraczają one poza zakładany biznesplan.

– Ekonomiczny aspekt modernizacji może być postrzegany dwojako – z jednej strony inwestycja zwiększa niezawodność i bezpieczeństwo pracy maszyny, z drugiej obniża koszty jej działania – tłumaczy główny elektryk ds. obiektów podstawowych. – Każda maszyna wyciągowa w szybie III jest napędzana dwoma silnikami o mocy 3,4 MW, co wiązało się z ogromnymi opłatami za ponadnormatywny pobór mocy biernej. Dzisiaj skuteczna kompensacja mocy biernej pozwoliła nam na obniżenie opłat o 600 tys. zł rocznie. I mówię tylko o mocy biernej. Niedawno przeprowadzony audyt energetyczny wykazał, iż oszczędności związane ze zużyciem energii czynnej przez maszynę w szybie „Szewczyk” wynoszą minimum 150 tys. zł rocznie.

A są to efekty dodatkowe, które dopełniają takie założenia, jak na przykład zabezpieczenie maszyny przed awarią. W szybie „Szewczyk” polega ono między innymi na tym, że maszyna została wyposażona w tandem przekształtników tyrystorowych z dwoma transformatorami zasilającymi. Jeśli jeden z zestawów ulegnie awarii, drugi pozwala prowadzić transport materiałów z połową prędkości, ale z pełnym obciążeniem.

– Jak na razie nasze maszyny wyciągowe gwarantują nam spokój produkcyjny, choć już trzeba powoli myśleć o kolejnych pracach – mówi inż. Biolik. – Kiedy całkiem niedawno modernizowaliśmy maszyny w szybie III, wydawało nam się, że ćwierć wieku to szmat czasu, a już dziś przekroczyliśmy połowę zakładanego czasu ich eksploatacji. Na szczęście doświadczenie pokazuje, że solidne maszyny mogą służyć długo – do tej pory w szybie I pracuje maszyna zakupiona i przywieziona na teren kopalni przez Niemców w roku 1942, a wyprodukowana przez Brown Boveri Company, drugą spółkę założycielkę firmy ABB.

¹ Leszek Biolik – pracę w kopalni „Ziemowit” rozpoczął w 1983 roku jako stażysta, następnie sprawował dozór w oddziale elektrycznym. W latach 1997-2005 zatrudniony był na stanowisku nadsztygara elektrycznego ds. urządzeń podstawowych. Od 2005 roku do 30 listopada 2014 roku pełnił funkcję zastępcy kierownika działu energomechanicznego – głównego elektryka ds. obiektów podstawowych. Obecnie na emeryturze.



Filtry aktywne – jakość energii elektrycznej w najbardziej wymagających aplikacjach

Przemysł jest miejscem, w którym każde nowoczesne urządzenie musi sprostać najtrudniejszym warunkom pracy, dynamicznym zmianom w systemie i coraz bardziej rygorystycznym normom jakościowym. Maszyna wyciągowa to aplikacja, w której dynamika zmian jest duża, a wydobywanie kilkunastotonowego urobku nie jest prostym zadaniem.

„Łyżka” wybiera urobek z przodka, a następnie ładuje go na wóz odstawczy, który transportuje rudę do punktów wysypowych.

(Fot. KGHM Polska Miedź S.A.)



Najnowsza instalacja filtracji wyższych harmonicznych w maszynie wyciągowej w Polkowicach, kopalni z kompleksu Zakładów Górniczych „Polkowice-Sieroszowice” należących do KGHM Polska Miedź, jest najlepszym przykładem tego, jak doświadczenie ABB i filtry aktywne PQFI pozwalają spełniać normy niezależnie od wymagań warunków pracy.

Układ napędowy składa się z dwóch równoległych napędów prądu stałego ABB DCS 800 zasilających silnik o mocy ponad 3 MW. Maszyna wyciągowa jest zasilana z sieci o napięciu 415 V. W kopalni Polkowice taki

układ sprawiał, że przy rozpędzaniu silnika pojawiały się odkształcenia napięcia i prądu rzędu odpowiednio 9 proc. i 30 proc. (pomiar po stronie SN), a jakość zasilania stawała się nieakceptowalna. Niska jakość energii w systemie powodowała, że cały układ zasilania nadmiernie się nagrzewał, a automatyka narażona była na nieprzewidywalne zdarzenia.

Rozwiązaniem w tym przypadku stały się dwa równoległe filtry aktywne o łącznym prądzie 1800 A, które czuwają nad jakością energii elektrycznej, tak by w każdym punkcie pracy normy jakościowe były akceptowalne i nie przekraczały dopuszczalnych poziomów. Na rysunku 4 widać, że poziom THDI dla

obu transformatorów spadł poniżej 5 proc. (w najgorszym przypadku), co przekłada się na ograniczenie prądu pobieranego przez napęd o ponad 25 proc. Filtry aktywne w tym przypadku zapewniły spełnienie norm i bezpieczeństwo pracy układu.

Jak wiadomo, modernizowane układy muszą być wydajne, efektywne i niezawodne. Żeby tak się działo, wchodzące w ich skład urządzenia muszą być zasilane energią o najlepszej jakości. To z kolei przekłada się na rachunek ekonomiczny całej inwestycji i bezpieczeństwo pracy układu.

Odnosząc się do przypadku kopalni Polkowice, bez zastosowania filtrów

Elektrycznej Wymaganiach



aktywnych maszyna wyciągowa pobierała, i co ważne – nie przetwarzała, 30 proc. potrzebnego do działania prądu, który był wyłącznie tracony w transformatorach i kablach zasilających, a co z kolei stawało się przyczyną wzrostu temperatury na skutek naskórkowości.

Tak wysoka zawartość wyższych harmonicznych w średnim napięciu powoduje również, że nie tylko maszyna narażona jest na złe warunki pracy. Przekłada się to także na inne odbiory, z którymi jest połączona, i w efekcie sprawia, że cała sieć zakładowa może pracować nieprawidłowo.

Wszystko sprowadza się więc do jednego wniosku: w dzisiejszych nowoczesnych instalacjach należy traktować jakość energii elektrycznej z taką samą uwagą, jak jakość innych elementów składowych, ze względu na bezpieczeństwo pracy zarówno jednego urządzenia, jak i całego systemu przemysłowego.

Instalacja filtrów aktywnych ABB serii PQFI w maszynie wyciągowej w kopalni Polkowice jest najlepszym przykładem, że ABB już w czasie projektowania nie pomija żadnych istotnych elementów, które pozwalają na wydajną, efektywną i niezawodną pracę oraz dysponuje urządzeniami, które są w stanie zapewnić taki stan rzeczy.

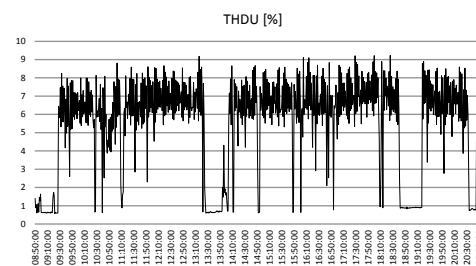
Więcej informacji:

Kamil Tomaszewski

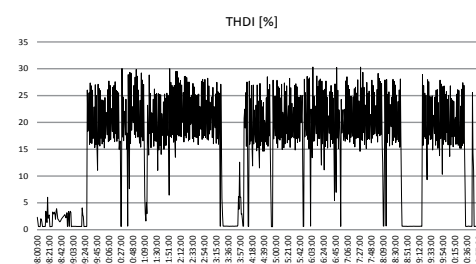
e-mail: kamil.tomaszewski@pl.abb.com

tel. kom.: 728 401 611

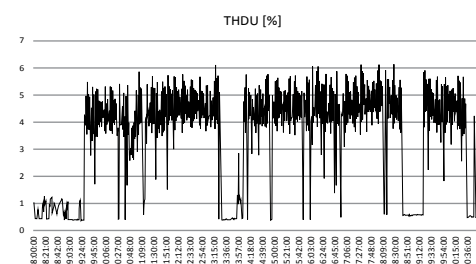
Rys. 1. Wykres THDU dla transformatorów (SN) – bez włączonych filtrów aktywnych



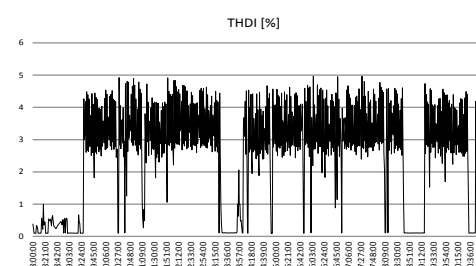
Rys. 2. Wykres THDI dla transformatorów (SN) – bez włączonych filtrów aktywnych



Rys. 3. Wykres THDU dla transformatorów (SN) – z włączonymi filtrami aktywnymi



Rys. 4. Wykres THDI dla transformatorów (SN) – z włączonymi filtrami aktywnymi



Filtry aktywne PQF ABB

To urządzenia energoelektroniczne podłączone równolegle do obciążenia „zanieczyszczającego” sieć zasilającą. Monitorują zawartość harmonicznych oraz parametry zaprogramowane przez użytkownika. Dzięki temu można filtrować każdą harmoniczną indywidualnie, co pozwala na uzyskanie wymaganych parametrów pracy. Są idealnym rozwiązaniem dla dużych aplikacji przemysłowych wykorzystujących znaczną moc, gdzie konieczna jest filtracja trzech faz. Są dostępne jako szafy wolno stojące.



Zarządzanie cyklem życia produktów

W szeroko rozumianym podejściu serwisowym i w odpowiedzi na wyzwania współczesnego przemysłu ABB koncentruje się na skutecznym zarządzaniu cyklem życia swoich produktów przez cały okres ich eksploatacji.

Przewidywalność zdarzeń, bezpieczeństwo i ekonomia działania urządzeń gwarantują niezawodność i ergonomię procesu produkcyjnego.

Tekst: Maciej Wnęk; zdjęcia: Arch. ABB



Program do prowadzenia analiz przewidywanego bezawaryjnego okresu użytkowania silników ABB LEAP umożliwia uzyskanie informacji dotyczących stanu oraz pozostałego czasu życia uzwojeń stojana w dużych silnikach elektrycznych oraz generatorach.



Aby zapewnić poprawne funkcjonowanie swoich produktów, firma ABB wprowadziła dwie istotne struktury w swoim podejściu biznesowym:

1. Model zarządzania cyklem życia produktu, którego zadaniem jest zapewnienie dostępności usług i wsparcia podczas wykorzystania produktu, oraz płynne przejście do nowszej generacji/technologii przy końcu eksploatacji urządzenia.
2. Spójna oferta serwisowa, pokrywająca cały okres eksploatacji i dostosowana do każdego z jego etapów.

Fazy cyklu życia produktu

Model zarządzania cyklem życia produktów dzieli czas życia produktu na cztery fazy: aktywną (Active), klasyczną (Classic), ograniczoną (Limited) i przestarzałą (Obsolete) (rys. 1). Każda z faz rodzi różne konsekwencje dla użytkownika, jeśli chodzi o zakres dostępnych usług i wsparcia produktowego.

W fazie aktywnej użytkownik może korzystać z różnych opcji gwarancji produktowych, pełnego zakresu usług serwisowych, dostępu do części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych, jak i wsparcia technicznego w zakresie konfiguracji itp. Faza ta kończy się wraz z zakończeniem masowej produkcji danego urządzenia i zastąpieniu go przez nowszą generację. Typowe usługi serwisowe dla tej fazy to: uruchomienie, szkolenie, przegląd gwarancyjny, przegląd okresowy, diagnostyka, optymalizacja parametrów pracy.

Następnie produkt przechodzi do tzw. fazy klasycznej. W tej fazie nowe urządzenia tego samego typu nie są już dostępne, lecz ciągle istnieje pełna oferta serwisowa, wsparcie oraz pełna dostępność materiałów i części zamiennych. Produkt jest dalej modyfikowalny – pojawiają się warianty modernizacyjne, modyfikacje, zamienniki części zamiennych itp. Typowe usługi serwisowe dla tej fazy to: przeglądy, modernizacje, wsparcie techniczne, diagnostyka.

Po klasycznej następuje faza ograniczona, która jest zdecydowanie krótsza od pozostałych i trwa ok. 2-3 lata. W tym okresie użytkownicy otrzymują informacje i rekomendacje dotyczące migracji, modernizacji czy retrofitu przed stopniowym zanikiem wsparcia dla danego produktu. Jest to czas na podjęcie strategicznych decyzji odnośnie do zakupu części czy modernizacji. Typowe usługi serwisowe w tej fazie to: modernizacja, diagnostyka, retrofit, migracja.

Wreszcie produkt przechodzi do fazy przestarzałej, w której nie ma możliwości zagwarantowania dostępu do wszystkich

części zamiennych i materiałów czy pełnego wsparcia, choćby z powodu braku komponentów czy technologii. Serwis ABB zawsze stara się pomóc użytkownikowi, jednak możliwości techniczne mogą w tym okresie stanowić duże ograniczenie. Typowe usługi dla tej fazy to: retrofit, modernizacja, migracja, złomowanie.

Prewencyjny harmonogram obsługi produktów

ABB informuje użytkowników o zmianie fazy cyklu życia swoich produktów, co pozwala podejmować najlepsze decyzje w zakresie utrzymania ruchu i obsługi. Jak wiadomo z doświadczenia, nie wszystkie elementy urządzeń „starzeją się” tak samo – częściowa modernizacja, o wiele tańsza i szybsza niż wymiana całego urządzenia, „cofnie” produkt do fazy klasycznej, posiadającej pełne wsparcie techniczne, i zapewni kolejne lata spokojnej eksploatacji.

Bazując na modelu zarządzania cyklem życia urządzeń, ABB opracowała harmonogramy obsługi prewencyjnej dla poszczególnych produktów. Harmonogram prewencyjny oparty jest o dane statystyczne producentów poszczególnych podzespołów oraz na doświadczeniu z setek tysięcy instalacji pracujących na całym świecie.

Prewencja przemienników częstotliwości

ABB oferuje gotowe zestawy prewencyjne części (Preventive Maintenance Kit). Każdy zestaw, dla określonego typu falownika, zawiera części zamienne przewidziane do wymiany zgodnie z harmonogramem, w zależności od typu i wieku danego urządzenia. I tak 3- i 6-letnie zestawy prewencyjne zawierają wentylatory systemu chłodzenia, a 9- i 12-letnie zestawy prewencyjne, w zależności od typu falownika, zawierają karty elektroniki sterujące/zasilające tranzystory IGBT oraz kondensatory elektrolityczne w układzie pośredniczącym DC.

Powodem wymiany tych elementów może być m.in. zużycie mechaniczne (wentylatory), efekty starzenia się podzespołów (kondensatory elektrolityczne), korozja itp. Analizując dane statystyczne oraz biorąc pod uwagę doświadczenie ABB, widać jednoznacznie, że bez zastosowania odpowiednich działań prewencyjnych awarie napędów wzrastają po 5-10 latach pracy. Dlatego zestawy prewencyjne są tak skomponowane, aby ich zastosowanie chroniło inne kluczowe elementy falownika przed awarią. Koszt usunięcia pojedynczej poważnej awarii falownika jest wyższy niż planowane działania prewencyjne w obrębie całej instalacji.



ABB opracowała wyjątkowe narzędzia analityczne w celu identyfikacji, charakterystyki oraz ilościowego oszacowania poziomu uszkodzeń, które mogą wystąpić na przykład w systemie izolacji.

Program przeglądów silników i generatorów elektrycznych

Program przeglądów silników i generatorów elektrycznych opracowany przez ABB podzielony jest na cztery stopnie od L1 do L4 i dobierany w zależności od typu silnika lub generatora oraz rodzaju aplikacji. Do każdego stopnia rekomendowane są odpowiednie zestawy części zamiennych. Poziom przeglądu zależy od przepracowanych godzin. Zalecenia dotyczące godzin pracy podane są jako ekwiwalent godzin pracy, który może być obliczony jako suma rzeczywistych godzin pracy i liczby rozruchów pomnożonych przez 20 godzin.

Poziom 1 (L1) to kontrole wzrokowe i drobne czynności konserwacyjne. Poziom 2 (L2) obejmuje kontrole wzrokowe i testy (m.in. rezystancja izolacji) oraz drobne prace konserwacyjne. Ta konserwacja ma na celu sprawdzenie, czy maszyna działa bezproblemowo oraz dokonanie drobnych napraw, aby zapewnić ciągłą pracę. Poziom 3 (L3) polega

Z doświadczenia wiadomo, że nie wszystkie elementy urządzeń „starzeją się” tak samo – częściowa modernizacja, o wiele tańsza i szybsza niż wymiana całego urządzenia, „cofnie” produkt do fazy dającej pełne wsparcie techniczne i zapewni kolejne lata spokojnej eksploatacji.

na przeprowadzeniu szeroko zakrojonych kontroli i testów oraz poważniejszych prac konserwacyjnych, których potrzeba ujawni się podczas konserwacji L1 i L2. Ta konserwacja ma na celu usunięcie napotkanych problemów i wymianę części, które uległy zużyciu. Poziom 4 (L4) to konserwacja, która ma na celu przywrócenie maszyny do stanu niezawodnego działania. Konserwację na poziomie 4 należy przeprowadzać po każdym ekwiwalencie 80 tys. godzin pracy.

Zaawansowane usługi prewencyjne dla zabezpieczeń z serii SPACOM

Zabezpieczenia elektroniczne sieci energetycznych, chociaż znane ze swojej niezawodności, są jednak podatne na zużycie. Trudne warunki środowiskowe i fizyczne, takie jak zmiany temperatury, wilgotność, zanieczyszczenia, zakłócenia, sprzyjają szybszemu starzeniu się układów elektronicznych, co zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia usterki przełącznika.



Rysunek 1:

Fazy cyklu życia produktu w modelu zarządzania cyklem życia produktów zdefiniowane przez ABB



Z tego względu ABB, chcąc wyjść naprzeciw swoim klientom, stworzyła koncepcję konserwacji prewencyjnej. Na pełen pakiet usług składają się: inspekcja przełączników w miejscu instalacji, wymiana wybranych modułów sprzętowych, testy przełączników, opracowanie dokumentacji oraz zaleceń w zakresie dalszej eksploatacji. Korzyści wynikające z oferty to wydłużenie cyklu życia, relatywnie niskie koszty w porównaniu z wymianą na nowy przełącznik zabezpieczeniowy, odnowienie gwarancji na 24 miesiące.

Koncepcja konserwacji zapobiegawczej produktów serii SPACOM stanowi opłacalne rozwiązanie dla klientów, którzy chcą wydłużyć cykl życia oraz zapewnić niezawodną pracę przełączników w swoich systemach.

Przykład retrofitu jako przedłużenia cyklu życia produktu

Interesującą propozycją dla klientów wykorzystujących starsze modele przemienników częstotliwości, takie jak np. ACV700,

ACS600, jest usługa retrofitu. Usługa ta, opracowana dla napędów znajdujących się w klasycznej i przestarzałej fazie cyklu życia, obejmuje wszelkie działania związane z demontażem starych elementów, które podlegają wymianie, instalacją nowych elementów oraz przeprogramowaniem i uruchomieniem modernizowanego układu. Standardowymi elementami retrofitu są:

- dostawa oraz instalacja nowych inwerterów w istniejącej szafie z wykorzystaniem istniejącej sekcji zasilania oraz okablowania,
- dostawa wszelkich akcesoriów i adapterów mechanicznych, mających na celu znaczne skrócenie czasu instalacji,
- opracowanie projektowe związane z dostawą rozwiązania zoptymalizowanego pod kątem wymagań klienta, w tym uzgodnionych opcji oraz zmian w oprogramowaniu aplikacyjnym.

Oferowany retrofit przynosi użytkownikowi istotne korzyści. Urządzenie nabiera cech nowoczesnych odpowiedników, aktualnie

dostępnych w sprzedaży – w chwili obecnej retrofity są wykonywane do platformy ACS800 lub ACS880 (faza aktywna). Możliwe staje się wykorzystanie starych szaf, sekcji zasilania, bezpieczników, okablowania i szyn DC, co przynosi znaczne oszczędności finansowe, związane również z wykorzystaniem istniejącego systemu sterowania napędem. Pojawia się możliwość optymalnego doboru układu „silnik – przemiennik częstotliwości” pod kątem mocy uzyskiwanej na wale, w celu uniknięcia niepotrzebnego przewymiarowania. Wydłuża się także czas życia urządzenia poprzez przeniesienie napędu do fazy aktywnej cyklu życia.

Planowany retrofit można wykonać w czasie przewidzianych harmonogramem postojów technologicznych, nie wydłużając tym samym przerw w dostępności instalacji.

Diagnostyka LEAP

Kluczem do szacowania czasu życia produktów jest ich dobra diagnostyka. Program



Zastosowanie zestawu przewencyjnego dla ACS800 powoduje, że starsze urządzenie nabiera cech nowoczesnych odpowiedników aktualnie dostępnych w sprzedaży.



Trudne warunki środowiskowe i fizyczne, w jakich pracuje zabezpieczenie SPACOM, sprzyjają szybszemu starzeniu się układów elektroniki.

do prowadzenia analiz przewidywanego bezawaryjnego okresu użytkowania silników ABB LEAP umożliwia uzyskanie informacji dotyczących stanu oraz pozostałego czasu życia uzwojeń stojana w dużych silnikach elektrycznych oraz generatorach, a także pozwala na optymalizację harmonogramu przeglądów urządzenia. W oparciu o tę metodę określone działania serwisowe można planować z dużym wyprzedzeniem. Zastosowanie metody ABB LEAP radykalnie zmniejsza ilość nieplanowanych przestojów spowodowanych wystąpieniem awarii (wywołanych czynnikami termicznymi, elektrycznymi, warunkami otoczenia lub starzeniem mechanicznym).

ABB opracowała wyjątkowe narzędzia analityczne w celu identyfikacji, charakterystyki oraz ilościowego oszacowania poziomu uszkodzeń, które mogą wystąpić w systemie izolacji. Analiza ABB LEAP pozwala uzyskać precyzyjne informacje dotyczące przewidywanego bezawaryjnego czasu pracy uzwojeń stojana. Pomiar optymalizuje planowanie przeglądów urządzeń elektrycznych poprzez przejście od przeglądów okresowych do przeglądów zależnych od warunków pracy. Ułatwia podejmowanie decyzji dotyczących krótko- i długoterminowych

przeглядów, a także decyzji w zakresie wymiany bądź przezwójenia elementów urządzenia bez konieczności jego demontażu. Skracą również czas nieplanowanych przestojów związanych z awariami i redukuje poziomy ryzyko.

Wzorzec stanu ABB LEAP dla uzwojeń stojana obejmuje pomiary prądu polaryzacji i depolaryzacji (PDCA) – oprócz upływu prądu oraz prądu absorpcji, próba PDCA określa stan izolacji uzwojenia (np. starzenie, straty w izolacji), a także pomiary prądem przemiennym – między innymi analiza wylądowań niepełnych.

Kluczową informacją generowaną przez opracowane wyniki jest określenie przewidywanego bezawaryjnego okresu pracy oraz zaleceń dotyczących przeglądów lub innych czynności, takich jak przezwajanie czy wymiana.

Inteligentne zarządzanie cyklem życia transformatorów mocy

Transformatory mocy, pracujące w systemie energetycznym lub infrastrukturze przemysłowej, narażone są nieuchronnie na zjawiska starzeniowe, których efektem jest stopniowa degradacja stanu izolacji, skracająca pozostały czas eksploatacji oraz

zwiększająca ryzyko awarii. Wychodząc naprzeciw tym zjawiskom, serwis ABB proponuje zabiegi przewencyjne poprawiające stan izolacji olejowo-celulozowej oraz wymianę izolatorów przepustowych na nowe, wykonane w technologii suchej.

Znaczącą poprawę stanu izolacji, jak również spowolnienie procesów starzeniowych można osiągnąć w miejscu pracy transformatora z wykorzystaniem technologii suszenia prądem niskiej częstotliwości LFH oraz regeneracji oleju. Dzięki obu zabiegom przeprowadzonym w skojarzeniu gwarantuje się skuteczną ekstrakcję z wnętrza kadzi, m.in. wody, kwasów oraz szlamu, stanowiących produktami i będących jednocześnie katalizatorami reakcji rozkładu izolacji olejowo-celulozowej. Nadmienić należy, że ponad 99 proc. wody w transformatorze znajduje się w izolacji stałej, co w większości przypadków dużych transformatorów mocy uniemożliwia skuteczne i szybkie jej usunięcie w terenie metodami innymi niż LFH. W rezultacie, tak przeprowadzone w odpowiednim momencie „oczyszczenie” transformatora pozwala na spowolnienie procesów starzeniowych i wydłużenie czasu bezpiecznej eksploatacji od kilku do kilkunastu lat. Zabieg LFH wykonuje się często również niezależnie w celu osuszenia uzwojeń, które gromadzą wodę powstałą w wyniku hydrolizy celulozy, ekspozycji na warunki atmosferyczne podczas akcji serwisowych, czy też nieszczelności.

Jak pokazują statystyki awarii transformatorów, oprócz izolacji stałej, również izolatory przepustowe wysokiego napięcia wymagają szczególnej dbałości o stan techniczny. ABB rekomenduje wymianę izolatorów, zwykle wykonywanych w starszych

Interesującą propozycją dla klientów wykorzystujących starsze produkty jest usługa retrofitu. Obejmuje ona wszelkie działania związane z demontażem starych elementów, które podlegają wymianie, instalacją nowych elementów oraz przeprogramowaniem i uruchomieniem modernizowanego układu.

Stopnie przeglądów silników i generatorów elektrycznych

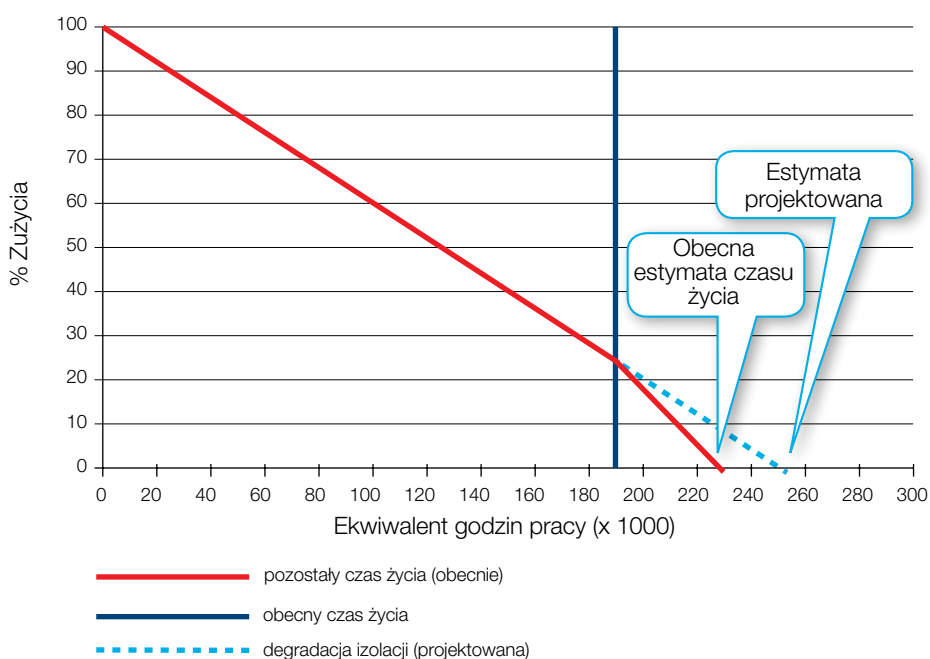
Do każdego stopnia rekomendowane są odpowiednie zestawy części zamiennych. Poziom przeglądu zależy od godzin pracy. Zalecenia dotyczące godzin pracy podane są jako ekwiwalent godzin pracy, który może być obliczony jako suma rzeczywistych godzin pracy i 20-krotności liczby rozruchów. $H_{Eq.} = H_{Op.} + (Starts \times 20 \text{ h})$, czyli ekwiwalent godzin pracy = rzeczywiste godziny pracy + liczba rozruchów x 20 godzin.

Stopień przeglądu	L1	L2	L3	L4
Częstotliwość przeprowadzania przeglądu	W zależności od rodzaju silnika lub generatora Zdefiniowane w instrukcji obsługi urządzenia			
	0.5-1 rok	1-2 lata	3-5 lat	8-12 lat

Rysunek 2: Przykładowy wynik analizy LEAP

Przewidywany czas życia uzwojeń określony z 80-procentowym prawdopodobieństwem (linia czerwona). Punkt pomiarowy na osi czasu określa linia granatowa.

Analiza oczekiwanego czasu życia przy 79°C (poziom ufnosci 80 proc.)



technologiach RBP oraz OIP, po maksimum 25 latach eksploatacji, gdyż jest to wiek, po którym odnotowuje się radykalne pogorszenie parametrów ich pracy. Serwis ABB oferuje dostosowanie transformatorów do nowych izolatorów, a dla maksymalnej poprawy bezpieczeństwa pracy stosuje izolatory suche RIP oraz RIS. Technologia włókien syntetycznych impregnowanych

żywicą (RIS), występująca pod komercyjną nazwą Easy-dry, stanowi kolejny krok logiczny w produkcji izolatorów wysokiego napięcia i gwarantuje najwyższe parametry elektryczne i termiczne przy jednoczesnym uniezależnieniu od wpływu wilgoci.

Dla zagwarantowania pełnej wiedzy o stanie technicznym, ABB proponuje wyposażenie transformatorów w dedykowane systemy

monitoringu TEC, a w przypadku większej ich liczności – rekomenduje implementację systemu informatycznego akwizycji, analizy i zarządzania flotą jednostek transformatorowych, co pozwala na optymalizację procesów utrzymania ruchu.

Cykl życia w automatyce i oprogramowaniu

W 2014 r. zespół serwisu automatyki ABB zrealizował projekt modernizacji systemu sterowania w przemiałowni cementu, należącej do jednego z czołowych producentów cementu oraz kruszyw na świecie. Zakład wyposażony jest w dwa młyny kulowe służące do przemiału granulowanego żużla oraz klinkieru. Dotychczas jako system sterowania wykorzystywany był system 800xA w wersji 4.1, wyposażony w jedną stację operatorską. Uzgodniony wspólnie z klientem zakres prac obejmował wymianę stacji operatorskiej wraz z redundancją oraz aktualizację systemu 800xA do najnowszej wersji 5.1 FP4. Dodatkowo, nowy system został rozbudowany o moduł Historian, służący do archiwizacji i udostępniania historycznych danych produkcyjnych. W ramach realizacji zamówienia dostarczono sprzęt komputerowy (m.in. nowe serwery), licencje (biblioteki, tagi, klient OPC/ODBC) oraz objęto całość programem Sentinel.

Oprócz możliwości pozyskania niezbędnych licencji systemowych oraz tagów, program Sentinel – narzędzie oparte na subskrypcji – pozwala użytkownikom systemów sterowania produkcji ABB wydajnie wspierać proces zarządzania cyklem życia systemu. Korzystając z tej usługi, klienci ABB mogą zaplanować i dokonać aktualizacji oraz elastycznej rozbudowy systemu sterowania w wieloletniej perspektywie. Dodatkowo, usługa Sentinel pozwala uzyskać dostęp do aplikacji „Solutions-Bank”, gdzie można znaleźć listę bieżących uaktualnień do systemu 800xA, jak i Advant, aktualizacje Windows, uaktualnione pakiety definicji antywirusowych oraz uzyskać dostęp do najnowszej rewizji systemu 800xA. W ramach projektu cały zespół operatorski oraz kadra zarządzająca po stronie użytkownika została przeszkolona z obsługi oraz administracji najnowszej wersji systemu. Dzięki usłudze Sentinel użytkownik może również wykonać migrację systemu sterowania do najnowszej wersji, która pojawi się w najbliższych latach.

Więcej informacji:

Maciej Wnęk

e-mail: maciej.wnek@pl.abb.com

tel. kom.: 603 786 679



Magazyn Dzisiaj na tablecie
Pobierz za darmo z App Store lub Google Play



Zeskanuj
kod QR
i korzystaj
z elektronicznych
publikacji ABB